

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Optimalizácia nákladov na manipulačné jednotky vo vybranej organizácii
Costs Optimization in a Selected Organization

Študent:

Bc. Marek Ponechal

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Viktorie Janečková, Ph.D.

Ostrava 2011

„Miestoprísažne prehlasujem, že som celú prácu, vrátane všetkých príloh, vypracoval samostatne“. „Prílohy č. 1 a č. 2, dané mi k dispozícii, som samostatne doplnil“.

Ostrava, 29. 4. 2011

.....

podpis autora

Chcel by som touto cestou poďakovať Ing. Viktórii Janečkovej, Ph.D. za vedenie a odborné rady pri písaní diplomovej práce, venovaný čas a pomoc pri hľadaní riešenia problematiky, o ktorej táto práca vypovedá. Ďalej by som chcel poďakovať môjmu konzultantovi Jiřímu Macků a zamestnancom firmy Behr Ostrava, s.r.o. za spoluprácu pri zbere informácii a poskytnuté podklady ako základ pre vytvorenie diplomovej práce.

Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	Teoretické východiska.....	2
2.1	Riadenie výroby, jeho význam, ciele a štruktúra.....	2
2.1.1	Výroba a jej efektívnosť.....	3
2.1.2	Riadenie výroby a jeho ciele.....	4
2.1.3	Výroba a výrobný proces.....	5
2.1.4	Štruktúra výrobného procesu.....	6
2.2	Podstata riadenia nákladov vo firme.....	8
2.2.1	Kategorizácia nákladov.....	9
2.2.2	Druhové členenie nákladov.....	9
2.2.3	Účelové členenie nákladov.....	10
2.2.4	Kalkulačné členenie nákladov.....	11
2.2.5	Náklady vo vzťahu k objemu realizovaných výkonov.....	12
2.3	Znižovanie nákladov.....	13
2.3.1	Materiálové náklady.....	14
2.3.2	Osobné náklady.....	14
2.3.3	Externé služby a ostatné náklady.....	15
2.4	Výrobná dávka.....	16
2.4.1	Optimalizácia výrobných dávok.....	17
2.4.2	Kapacitné prístupy k optimalizácii veľkosti výrobnej dávky.....	18
2.4.3	Nákladová optimalizácia veľkosti výrobnej dávky.....	18
3.	Charakteristika vybranej organizácie.....	21
4.	Popis súčasného stavu.....	22
4.1	Multipack KLT.....	23
4.2	Ochranné kryty.....	24

4.3	Tesniace krúžky	26
5.	Návrh riešenia s ohľadom na znižovanie nákladov spoločnosti	29
5.1	Výpočet mzdových úspor na základe navrhnutého riešenia problému	30
5.2	Zohľadnenie nákladov na vyprodukovaný odpad z obalových kartónov	36
5.3	Výpočet celkových úspor po zohľadnení mzdových nákladov a nákladov na spracovanie odpadov	39
5.4	Znižovanie nákladov pri spracovaní ochranných krytov	40
5.5	Znižovanie nákladov pri tesniacich krúžkoch	43
5.6	Stanovenie celkového dopadu navrhnutého riešenia	47
6.	Záver.....	49
	Zoznam použitej literatúry	51
	Zoznam skratiek	53
	Zoznam grafov	54
	Zoznam obrázkov	55
	Zoznam tabuliek	56
	Prehlásenie o využití výsledkov diplomovej práce	57
	Zoznam príloh	58

1. Úvod

Témou diplomovej práce je optimalizácia nákladov manipulačnej jednotky vo výrobnom podniku. Toto téma sa bude vzťahovať na firmu Behr Czech, s.r.o., ktorá pôsobí ako subdodávateľ pre automobilový priemysel v oblasti vzduchotechniky, klimatizácie a kúrenia pre osobné automobily.

Podstatou riešenia daného problému bude návrh zmeny v obalových materiáloch na manipulačné jednotky za účelom minimalizácie neefektívne využitého časového fondu.

Aktuálny spôsob prípravy súčiastok na spracovanie si totiž vyžaduje značný podiel manuálnej práce. S rastom potreby času na nutné manipulačné činnosti rastie nákladovosť, čo sa prejavuje v raste celkových nákladov na dané výrobky. Produktivita pracovníkov klesá, pretože dané činnosti skracujú celkový využiteľný časový fond.

Cieľom je teda navrhnúť taký spôsob distribúcie manipulačných jednotiek, ktorý minimalizuje neefektívny podiel celkového časového fondu.

Vytesnením tohto času následne vzrastie efektívny časový fond, čo má nepriamoúmerný vplyv na mzdovú nákladovosť súčiastok, ktorých sa daný problém týka. V prípade poklesu mzdovej nákladovosti klesnú aj celkové mzdové náklady na zamestnancov, ktorí dané manipulačné činnosti vykonávajú.

Pri riešení danej témy budem využívať ako primárne tak sekundárne zdroje informácií. V prvej fáze budem získavať a analyzovať údaje potrebné pre ďalší krok, ktorým bude syntéza získaných informácií s vyvodením záverov.

Pre zber a analýzu dat budem využívať matematické a štatistické postupy spracovania informácií ako sú výpočet strednej hodnoty a ukazovateľov variability (smerodajná odchýlka a rozptyly). Vo fáze syntézy budem uplatňovať najmä matematické postupy s využitím ekonomickej teórie. Výsledkom bude určiť postup ako znížiť náklady na manipuláciu a vyčísliť úsporu s ohľadom na analyzované údaje.

2. Teoretické východiska

Skôr, ako sa dostaneme k analýze súčasného stavu a výpočtu navrhovaného riešenia na základe podmienok vo výrobnom podniku, je nutné, aby sme vysvetlili základne súvislosti medzi výrobným procesom a nákladmi, ktoré hrajú pri výpočte optimálnych nákladov výrobnej dávky hlavnú úlohu.

2.1 Riadenie výroby, jeho význam, ciele a štruktúra

Výrobu možno definovať ako transformáciu výrobných faktorov do ekonomických statkov a služieb, ktoré potom prechádzajú spotrebou. Ako statky sú v ekonómii označované fyzické komodity (predmety vyrábané pre spotrebu alebo zmenu), ktoré kladne prispievajú k ekonomickému blahobytu (uspokojovanie potrieb). Služby sú úkony, po ktorých existuje dopyt. Tiež sa označujú ako nehmotné statky [3].

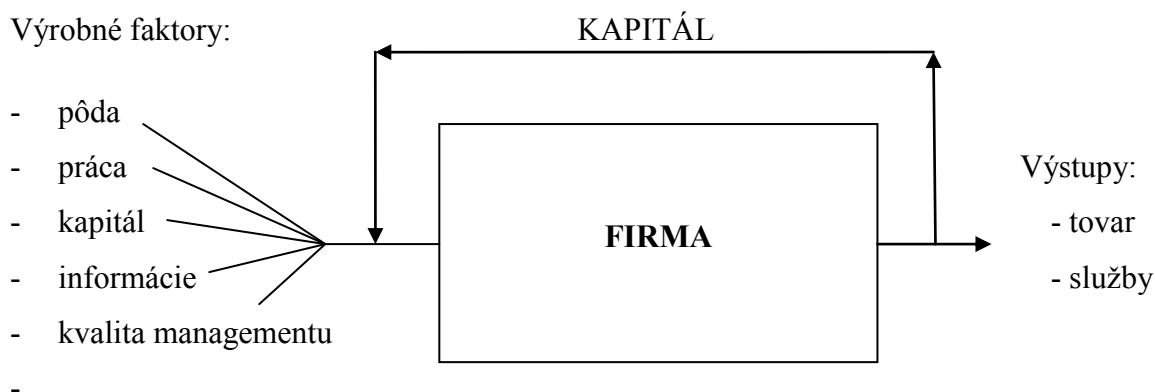
Výrobné faktory (výrobné zdroje) sú zdroje používané v procese výroby. Obvykle sa rozlišujú štyri hlavné skupiny výrobných faktorov [3]:

- prírodné zdroje,
- práca,
- kapitál,
- informácie.

Pojem pôda pritom označuje v podstate všetky prírodné zdroje, ornú pôdu, lesy, zdroje nerastných surovín, vodu, vzduch. Pojem práca zahŕňa všetky ľudské zdroje, uplatniteľné vo výrobnom procese, z ktorých najvýznamnejšiu rolu hrá kvalita príslušníkov managementu. Kapitál označuje výrobné faktory, ktoré vznikajú v priebehu výroby a sú ďalej ako vstupy uplatňované v procese výroby. Týmto znakom sa kapitál podstatne líši od pôdy a práce, o ktorých sa predpokladá, že nemôžu byť predmetom výroby. Toto pojetie kapitálu vymedzuje tzv. reálny kapitál. Vedľa neho je ešte v zmysle finančných aktív používaný termín finančný kapitál.

Výrobné zdroje môžeme podľa ich role vo výrobnom procese rozdeliť na transformované a transformujúce výrobné zdroje. Toto delenie môže byť užitočné hlavne pri hodnotení efektívnosti využívania výrobných zdrojov [3].

Obr. 2.1 *Kolobeh výrobných faktorov, tovarov, služieb a kapitálu vo firme [3]*



2.1.1 Výroba a jej efektívnosť

Z čisto ekonomických a spoločenských hľadísk by vo výrobe malo byť cieľom dosiahnutie stavu, kedy sú všetky výrobné zdroje využívané efektívne. Efektívnosť výroby je jedným z ústredných pojmov ekonómie a managementu. V širšom pojatí znamená efektívnosť vylúčenie plytvania s obmedzenými zdrojmi a ich využitie vo výrobe takým spôsobom, ktorý je najbližší cieľu podnikania, za ktorý sa väčšinou považuje tvorba zisku. V podmienkach trhovej ekonomiky sú výrobcovia do značnej miery, hlavne vďaka pôsobeniu konkurencie, motivovaní k tomu, aby výrobné faktory využívali čo najefektívnejšie, aby sa určité množstvo statkov snažili vyrobiť s čo najnižšou spotrebou výrobných faktorov. Účinnosť tohto snaženia je možno hodnotiť ukazovateľom výnosnosti výrobných faktorov V , vyjadrujúci vzťah medzi objemom vstupov (spotrebovaných výrobných faktorov – I) a výstupov (vyrobených statkov – O) [1].

$$V = O / I \quad (2.1)$$

Čím väčšia je hodnota V , tým väčšia je výnosnosť spotrebovaných výrobných faktorov a tým je vyššia efektívnosť výroby. V prípade všetkých socio-ekonomických systémov je nutné, aby v dlhšom časovom horizonte bola hodnota výnosnosti výrobných faktorov V väčšia ako 1 [1].

2.1.2 Riadenie výroby a jeho ciele

Riadenie výroby je zamerané na dosiahnutie optimálneho fungovania výrobných systémov s ohľadom na vytýčené ciele. Pojem výrobný systém pritom zahŕňa všetky činitele zúčastnené na procese výroby: prevádzkové priestory, nutné technické zariadenia, suroviny, polotovary, energie, informácie, pracovníci podieľajúci sa na výrobe, rozpracované a hotové výrobky a odpady. V riadení výroby sa predovšetkým jedná o vecné, priestorové a časové zladenie, prípadne koordináciu činiteľov zúčastnených vo výrobných procesoch alebo tieto procesy ovplyvňujúcich.

Pod pojmom cieľ sa v ekonómii a managementu obecné rozumie stav, ktorý má byť v budúcnosti dosiahnutý. Vedľa celkových, všeobecných cieľov firmy by mali byť definované i špecifické ciele pre jednotlivé dôležité oblasti ich činností: pre vývoj výrobkov, výrobu a jej kvalitu, marketing a predaj, financie, personálny rozvoj, riadenie využitia informačných technológií atď. Podľa úrovne riadenia, ku ktorým sa ciele vzťahujú, možno rozlíšiť strategické, taktické a operatívne ciele. Podľa toho, v akom časovom horizonte má byť vytýčených cieľov dosiahnuté, ich delíme na dlhodobé, strednodobé a krátkodobé [6].

Ciele riadenia výroby by mali byť vždy odvodzované z cieľov vytýčených v podnikovej stratégii. Na najvyššej úrovni hierarchie strategických cieľov firmy je väčšinou vytýčený cieľ dlhodobého zvyšovania bohatstva vlastníkov firmy, t.j. hodnoty firmy, výnosov atď. Bezprostredne pre oblasť riadenia výroby z toho väčšinou bývajú odvodené dva základné širšie ciele:

- maximálne uspokojovanie potrieb zákazníkov,
- efektívne využívanie disponibilných výrobných zdrojov.

Konkretizácia týchto cieľov znamená výrobu výrobkov vysokej technicko-ekonomickej úrovne a kvality v súlade s požiadavkami zákazníkov, včasnou realizáciou výrobných a technologických inovácií, zvyšovaním konkurencieschopnosti a optimalizácie spotreby výrobných faktorov.

Dôležitým čiastkovým cieľom riadenia výroby je tiež integrácia a koordinácia úsilia pracovníkov a zainteresovaných organizačných útvarov za účelom dosahovanie najlepších výsledkov [6].

Podľa konkrétnych podmienok bývajú vytyčované niektoré ďalšie ciele riadenia výroby:

- akosť a spoľahlivosť dodávok/služieb v súlade s očakávaním zákazníkov,
- vysoká pružnosť výroby v zmysle schopnosti pozitívne a rýchlo reagovať na požiadavky trhu, týkajúce sa funkcií, kvality, množstva a cien výrobkov,
- skracovanie priebežných dôb výroby,
- znižovanie nákladov, zásob a rozpracovanej výroby,
- vysoká produktivita,
- plynulosť a rýchlosť materiálových tokov,
- efektívne využívanie disponibilných zdrojov.

Pri vytyčovaní cieľov všeobecne zohráva veľkú rolu otázka vzájomných priorít cieľov. Tieto priority sa pochopiteľne v podmienkach jednotlivých podnikov líšia, závisia predovšetkým na stratégii, ktorú podnik sleduje [6].

2.1.3 Výroba a výrobný proces

Výrobný proces je realizovaný „výrobným systémom“ – je to transformácia výrobných faktorov na tovary/služby. Tento proces je determinovaný [3]:

- určením výrobku/služby,
- varietou a množstvom výrobkov/služieb,
- použitými technológiami, usporiadaním a organizáciou výroby,
- stabilitou výroby a schopnosťou reagovať na dopyt.

Výroba a výrobné procesy úzko súvisia s ostatnými firemnými procesmi a funkciami a ich konkrétna náplň sa môže líšiť. Usporiadanie a štruktúra konkrétnych výrob a ich riadenie závisí od charaktere výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru dopytu, použitých technológií a ďalších faktoroch. Výrobné systémy/procesy bývajú tak klasifikované podľa nasledujúcich hľadísk.

Podľa miery plynulosti výrobného procesu býva rozlišovaná výroba:

- plynulá a
- prerušovaná.

Ako typický príklad plynulej výroby možno uviesť napr. spracovanie ropy v rafinérii alebo výrobu surovej oceli. Výroba v týchto prípadoch prebieha z technologických či iných

dôvodov prakticky nepretržite, t.j. 24hod. denne, 7 dní v týždni, po celý rok. Výnimkou sú iba prerušenia vyvolané nutnými opravami výrobných zariadení.

V prípade prerušovanej výroby je možno výrobu po určitých častiach výrobného procesu prerušiť a pokračovať inokedy. Takáto výroba spravidla prebieha iba v určitých, vopred určených časoch, napr. od 8 do 22 hod., 5 prac. dní v týždni. V prerušovaných výrobách býva bežne výrobný proces po uskutočnení daných častí na určitom pracovisku prerušený a až potom pokračuje na ďalšom pracovisku [3].

Podľa množstva a počtu druhov výrobkov sa rozlišuje výroba:

- kusová, resp. malosériová,
- sériová,
- hromadná.

V prípade sériovej výroby sa výrobky vyrábajú v dávkach – sériách, kedy po dokončení série jedného výrobku sa prechádza na výrobu ďalšieho výrobku. Za situácie, kedy sa séria jednotlivých výrobkov opakuje pravidelne a sú rovnako veľké, hovoríme o rytmickej sériovej výrobe, v opačnom prípade o nerytmickej sériovej výrobe. Priebeh výrobného procesu je pri sériovej výrobe menej premenlivý (stabilnejší) ako v prípade kusovej výroby [3].

2.1.4 Štruktúra výrobného procesu

V konkrétnych prípadoch veľmi záleží na tom, ktorý aspekt riadenia výrobného procesu je predmetom skúmania, resp. plánovania či optimalizácie. T tohto pohľadu možno rozlíšiť [6]:

- vecnú,
- časovú,
- priestorovú štruktúru výrobného procesu.

Vecné hľadisko výrobného procesu sa predovšetkým zaoberá výrobným profilom a výrobným programom.

Výrobný profil je určený súhrnom jeho výrobných kapacít. Výrobcovia sa nesnažia vyrábať všetko, čo potrebujú ku kompletizácii svojich výrobkov, ale snažia sa maximálne uplatňovať princíp *make or buy*. Týmto spôsobom minimalizujú svoje výrobné náklady

a zároveň ich výrobné systémy získavajú potrebnú flexibilitu. Výrobný program je súhrn výrobkov, ktoré podnik vyrába a ponúka na trh. V trhovej ekonomike jej potrebné, aby bol výrobný program stanovený iba na podklade výsledkov dôkladného a spoľahlivého prieskumu trhu [6].

Podľa spôsobu, ktorým vynakladaná práca prispieva k pretváraniu vstupov a materiálov na výrobok, delíme výrobné procesy na [6]:

- technologické a
- netechnologické procesy.

Technologické procesy sú výrobné procesy priamo spojené s výrobou výrobku. Netechnologické procesy možno charakterizovať ako pomocné či obslužné.

Čiastkové výrobné procesy bývajú ďalej združované do tzv. fáz výroby:

- predzhotovujúca,
- zhotovujúca,
- dohotovujúca.

Z hľadiska plánovania priebehu výroby a merania výkonu pracovníkov podieľajúcich sa na výrobe je dôležité členenie výrobných procesov na operácie, ktoré môžu byť ďalej členené na tzv. úseky, úkony a pohyby.

Časové hľadisko výrobného procesu zahŕňa predovšetkým riešenie nasledujúcich aspektov riadenia výroby [6]:

- Časové usporiadanie výrobného procesu – spravidla spočíva v stanovení postupnosti operácií, ktoré je nutné realizovať jednotlivými pracoviskami, stanovenie termínov realizácie operácií na daných pracoviskách.
- Výrobné a dopravné dávky – ide o skupinu súčasti zadávaných do výroby spoločne.
- Priebežné doby výroby – je to čas plánovaný na uskutočnenie určitej časti výrobného procesu.
- Využitie výrobných kapacít – ovplyvňuje ekonomiku výrobných procesov. Cieľom, ktorý je väčšinou prakticky nenaplniteľný, je stopercentné využívanie disponibilnej kapacity.

- Prestoje pracovísk – časové intervaly, v ktorých určité pracoviská z rôznych príčin nepracujú. Príčinou býva nedostatok práce pre dané pracovisko alebo zlé plánovanie a riadenie výroby.

Hľadisko priestorového a organizačného usporiadania výrobného procesu sa zaoberá dvoma vzájomne súvisiacimi faktormi: materiálové toky a usporiadanie pracovísk.

Materiálové toky:

- rýchlosť,
- vzdialenosť a
- plynulosť prepravy.

Usporiadanie pracovísk:

- S pevnou pozíciou výrobku (fixed position), kedy transformujúce výrobné zdroje presúvame podľa potreby a transformované zdroje sa v priebehu výroby nepohybujú.
- Technologické usporiadanie pracovísk (process layout), vytvárajú sa skupinky podobných pracovísk, pričom nie sú zoradené s ohľadom na technologické postupy výrobkov a rozpracované výrobky sa presúvajú medzi pracoviskami podľa potreby.
- Bunkové usporiadanie (cell layout), kedy sa pracoviská usporiadajú do skupín - buniek tak, aby určité časti výrobného procesu mohli byť uskutočňované na jednom mieste, bez premiestňovania výrobku medzi jednotlivými operáciami.
- Predmetné usporiadanie (product layout), pri ktorom sú pracoviská zoradené účelovo podľa potreby spracovania výrobkov s ohľadom na ich minimálne presuny [6].

2.2 Podstata riadenia nákladov vo firme

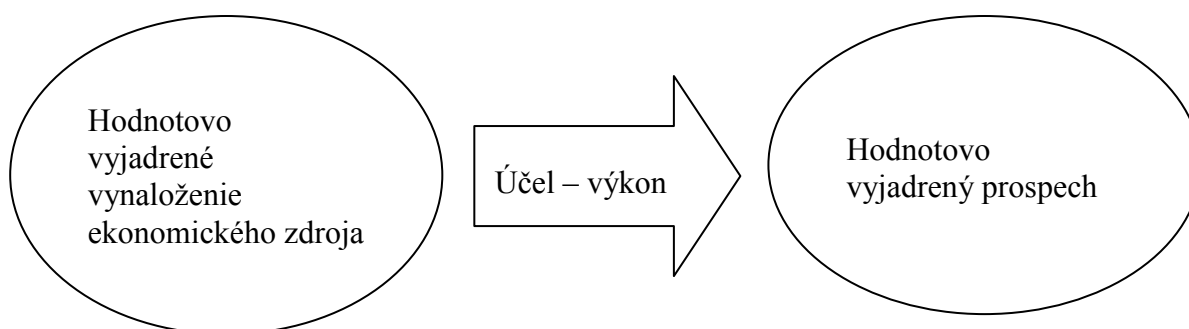
Zvýšenie efektívnosti výkonov, teda schopnosť dosiahnuť rovnakých výnosov s nižšími nákladmi, hrá významnú úlohu pri generovaní podnikového zisku bez ohľadu na to, akým spôsobom sa vyvíja objem jeho výkonov. V odvetví, ktoré nerastie, kde je veľmi náročné zvýšiť tržný podiel a zvýšiť predaj, predstavuje v podstate iba jedinú možnú cestu k zvýšeniu absolútnej i relatívnej hodnoty zisku. Efektívnosť podnikania je hlavným kritériom pri posudzovaní úspešnosti.

V konečnom dôsledku sa dostávame k záverom, že iba zníženie jednotkových nákladov nám dokáže dostatočne zaistiť dosiahnutie správnych výsledkov bez ďalších ohrození. Pokiaľ sa našej organizácii podarí znížiť náklady vynakladané na jednotku

produkcie, získame široké pole možností, ktorými môžeme dlhodobo rozvíjať podnikanie ako celok. Spoločnosť vyrábajúca s nižšími nákladmi môže zisk, ktorý vyprodukuje nad rámec nejakej priemernej miery ziskovosti, investovať do svojho ďalšieho rozvoja. Môže si dovoliť znížiť cenu svojich výkonov, čo sa prejaví vo zvýšení dopytu po výkonoch tejto firmy. Tieto postupy môžu v konečnom dôsledku vyústiť k zvýšeniu tržného podielu a obsadeniu „územia“ na úkor niektorého z konkurentov, ktorý nedokáže výkony realizovať tak efektívne ako naša firma [7].

Akokoľvek sa na problém zvyšovania efektívnosti alebo tvorby zisku pozeráme, musíme bezpodmienečne dospieť k záveru, že znižovanie nákladov predstavuje v súčasnom podnikateľskom prostredí jednu z kľúčových ciest k zvyšovaniu konkurencieschopnosti podniku. Schopnosť znižovania jednotkových nákladov môžeme teda považovať za významnú konkurenčnú výhodu [7].

Obr. 2.2 *Väzba podnikových výkonov a nákladov* [7]



2.2.1 Kategorizácia nákladov

Predpokladom akejkol'vek nákladovej optimalizácii či znižovania nákladov je náklady poznať a pochopiť podstatu jednotlivých nákladových položiek, ktoré v podniku vznikajú. Pretože počet nákladových položiek sa takmer v každom podniku počíta na stovky až tisíce, je pre nás ďalej nutné vedieť tieto náklady rozčleniť do určitých homogénnych skupín tak, aby sme mohli skúmať ich správanie pri rôznych situáciách [7].

2.2.2 Druhové členenie nákladov

Druhové členenie nákladov je najbežnejším prístupom ku klasifikácii nákladov v bežnom finančnom účtovníctve. V rámci tejto klasifikácie členíme náklady podľa druhu spotrebovaného externého vstupu do podnikového transformačného procesu. Jedná sa

o rozdelenie nákladov, ktoré odpovedá finančnému poňatiu. Toto členenie sa používa pri konštrukcii štandardných účtovných výkazov, napr. pri tvorbe výkazov zisku a strát.

Medzi nákladové druhy patrí:

- potreba materiálov, energie a externých služieb,
- osobné náklady (mzdy, sociálne náklady),
- odpisy hmotného a nehmotného investičného majetku,
- použitie externých prác a služieb,
- finančné náklady.

Druhové členenie nákladov je pre nás a naše snahy o nákladovú optimalizáciu bezpodmienečné. Relatívny podiel jednotlivých nákladových druhov nám môže pri organizácii napovedať, akú rolu hrá určitý nákladový druh a aký je jeho význam. Môže nám tak pomôcť poznať, na ktoré nákladové druhy sa máme zamerať pri snahe o nákladovú optimalizáciu, alebo ako sa v absolútnej hodnote prejaví relatívna úspora určitého nákladového druhu. Na druhej strane z tohto členenia nákladov nezistíme, k akým činnostiam a aktivitám sa tieto náklady vzťahujú a aká je ich väzba na podnikové výkony.

Môžeme definovať štyri základné typy organizácie, ktoré sa líšia charakterom svojej činnosti a štruktúrou nákladových druhov [7]:

- Manufaktúra
- Automatizovaná montáž
- Zákazková firma
- Služby

2.2.3 Účelové členenie nákladov

Pre určenie vzťahu jednotlivých nákladových položiek k podnikovým výkonom a ich efektívnosti sa používa niekoľko odlišných členení. Prvým z nich je členenie nákladov na:

- náklady technologické,
- náklady na obsluhu a riadenie.

Náklady technologické sú náklady, ktoré sú bezprostredne vyvolané nejakou technológiou alebo s ňou nejakým spôsobom účelovo súvisia.

Druhou skupinou nákladov, definovanou v rámci tohto členenia, sú náklady na obsluhu a riadenie. Tieto náklady slúžia k zaisteniu sprievodných činností technologického procesu. Ide o položky zaisťujúce podmienky a infraštruktúru samotného výrobného procesu.

Často je veľmi náročné definovať, ktorá nákladová položka ešte súvisí bezprostredne s technológiou a ktorá položka vyvolaná obsluhou transformačného procesu ako celku. Na druhej strane je toto delenie smerodajné pre určenie nákladov vo vzťahu k jednotke výkonu. Pre rozhodovací proces je veľmi často nutné vyjadriť náklady vo vzťahu ku konkrétnemu výkonu či jednotke.

Podľa toho možno náklady deliť:

- náklady jednotkové,
- náklady réžie.

Náklady jednotkové sú časťou technologických nákladov, ktoré nie len že súvisia s technologickým procesom ako takým, ale súvisia priamo s jednotkou prevádzaného výkonu, napr. výrobok. Náklady réžie v sebe zahŕňajú obsluhu, riadenie a tú časť technologických nákladov, ktoré nesúvisia s jednotkou výkonu, ale s procesom ako celkom. Tieto náklady nie je možno jednoduchým spôsobom vzťahovať k určitej konkrétnej činnosti či výkonu [7].

2.2.4 Kalkulačné členenie nákladov

Základným predpokladom pre efektívne riadenie nákladov je schopnosť identifikovať účelnosť a účelovosť ich vynaloženie. Snaha o dosiahnutie tejto účelnosti a účelovosti je v praxi predstavovaná snahou identifikovať náklady vo vzťahu k určitým podnikovým činnostiam a výkonom. Podstatou týchto úvah je schopnosť podniku alebo riadiacich subjektov priradiť náklady týmto podnikovým výkonom.

V tradičnom poňatí sa jedná o predmet kalkulácie, kalkulačnú jednotku a v súvislosti s modernými manažérskymi nástrojmi a metódami sa dnes často užíva termín nákladový objekt. V podstate sa stále jedná o identický prvok, predstavujúci objekt priradovania nákladov.

Náklady, ktoré sú priradované nákladovému objektu, teda predmetu alokácie, možno rozčleniť do dvoch kategórií [5]:

- priame náklady,
- nepriame náklady.

Náklady priame sú také, ktoré možno exkluzívne a špecificky vzťahnúť k určitému nákladovému objektu (napr. výrobu). Oproti tomu nepriame náklady nemôžu byť takto špecificky a exkluzívne vzťahnuté k určitej aktivite hlavne z dvoch príčin:

1. buď exkluzívna väzba medzi nákladom a objektom neexistuje, jedná sa teda o náklad réžie,
2. alebo túto exkluzívnu väzbu nie sme schopní v rámci účtovnej evidencie nákladov identifikovať, alebo pre nás táto identifikácia nie je z nákladového hľadiska relevantná [5].

2.2.5 Náklady vo vzťahu k objemu realizovaných výkonov

Členenie nákladov vo vzťahu k objemu realizovaných výkonov je vnímané ako jeden z najvýznamnejších nástrojov riadenia nákladov. Toto členenie býva tiež považované za špecifický nástroj manažérskeho účtovníctva, pretože sa nezaobrá minulými, spotrebovanými nákladmi, ale jeho cieľom je skúmanie správania sa nákladov za predpokladu rôznych variantov objemu budúcich výkonov. Jedná sa o poznanie toho, ako budú náklady reagovať na zmenu objemov výkonov, to predstavuje jednu zo základných nástrojov pre tvorbu rozhodnutí. Objem výkonov môže byť v praxi meraný celou škálou ukazovateľov, ako je počet predaných – vyrobených kusov, odpracovaných hodín, atď. [4].

V rámci členenia rozlišujeme tieto základné kategórie nákladov:

- variabilné náklady,
- fixné náklady,
- zmiešané náklady.

Variabilné náklady možno definovať ako náklady, ktorých výška sa pri zmene objemu výkonov zmení tiež. Hlavnou zložkou sú tzv. proporcionálne náklady, ktoré sú v priamo úmernom vzťahu s úrovňou aktivity. Celkové proporcionálne variabilné náklady majú lineárny charakter, zatiaľ čo jednotkové majú vývoj konštantný.

V niektorých situáciách môžu náklady rásť rýchlejšie alebo pomalšie ako objem produkcie. Keď sa zvyšujú vtedy sa jedná o tzv. nadproporcionálne variabilné náklady (napr. mzdy za dodatočné víkendové a nočné zmeny). Náklady rastúce menej ako objem výroby sú tzv. podproporcionálne (napr. množstvové zľavy za materiál).

Fixné náklady naopak zostávajú nemenné pri rôznych úrovniach aktivity (výkonov) v priebehu určitého časového obdobia. Charakterizujú sa tým, že celkové fixné náklady zostávajú pri raste úrovne výkonov rovnaké, zatiaľ čo fixné náklady na jednotku výkonu sa s rastom úrovne aktivity znižujú. Náklady, ktoré v sebe zahŕňajú fixnú aj variabilnú zložku, označujeme ako zmiešané náklady.

Pri aplikácii klasifikácie nákladov vo vzťahu k objemu produkcie je nutné si uvedomiť, že táto klasifikácia môže byť prevedená vždy iba k určitej časovej perióde. Pokiaľ si zmapujeme niektorú položku fixných nákladov, v dostatočne dlhom období väčšinou budeme môcť výšku tejto položky určitým spôsobom ovplyvniť (napr. odpredaj nevyužitého majetku) [4].

2.3 Znižovanie nákladov

Základnou podstatou podnikových nákladov je skutočnosť, že sú vždy (alebo by aspoň mali byť) nejakým spôsobom účelovo zviazané s podnikovými výkonmi. To v praxi znamená, že akýkoľvek náklad, ktorý sme v podniku vynaložili, by mal byť účelovo zviazaný s hodnotovo vyjadreným prospechom, t.j. predaným výkonom. V prípade určitého nákladu v podniku, ktorý nebol vynaložený v súvislosti s týmto vzťahom, by sa nepovažoval za náklad ale v určitom slova zmysle za plytvanie. Ďalej by malo platiť, že ak nejakým spôsobom zmeníme výšku využívaných nákladov v podniku, povedie to k zmene aj na strane úrovne výkonov. Teda pri redukcii nákladov by sa táto skutočnosť mala prejavovať aj v redukcii výkonov (napr. v kvalite vnímanej zákazníkom) [3].

Pri daných skutočnostiach znižovanie nákladov teda určite nespočíva v „osekávaní nákladov“ podľa účtovníctva. Lepšou cestou, ako dosiahnuť cieľ, je často zvýšiť objem produkcie či hodnotu výstupu pri stávajúcich štruktúrach nákladov a docieľiť tak skutočne hospodárne využívanie nákladových položiek. Znamená to vedieť lepšie využiť potenciál podniku, s ktorým je zviazaná určitá úroveň nákladov (optimalizácie pomeru nákladov – úžitku = myslenie vo výnosoch), ako sa pokúšať výhradne len o odbúravanie nákladov, čím môžeme dôjsť k samotnému zníženiu výkonov. Nákladovej racionalizácii musí predchádzať

analýza väzieb medzi nákladmi a výkonmi. Potom môžeme lepšou organizáciou realizovaných aktivít a činností dosiahnuť nákladovú optimalizáciu a zvýšiť efekt z vynaložených zdrojov.

Veľmi dôležité pre nákladovú optimalizáciu je uvedomiť si, že nie všetky podnikové výkony (výrobky, služby, zákazníci) tvoria proporcionálne rovnaký zisk. Medzi výkonmi môžeme nájsť tie, ktoré sú vysoko ziskové až po výkony, ktoré sú v podstate stratové. Pokiaľ spoločnosť pristupuje k nákladovým úsporám daným spôsobom, mala by svoje úsilie zamerať na tie výkony, ktoré sú menej rentabilné ako ostatné. V tomto prípade bude skutočný dopad takej optimalizácie odlišný od proporcionálneho dopadu [3].

2.3.1 Materiálové náklady

Zvlášť priame materiálové náklady, teda tie, ktoré sú priamo spotrebovávané na výrobu výrobku, tvoria jednu z najpodstatnejších položiek nákladov. Pokiaľ firma vyrába komponenty do automobilov, nemá takmer žiadnu možnosť akokoľvek ovplyvniť konštrukciu alebo druh použitého materiálu. Výrobca je nútený kúpiť v potrebnom množstve za určitú trhovú cenu. V skratke existujú v tomto prípade dve možnosti optimalizácie materiálových nákladov:

1. nakupovať materiál za nižšiu cenu,
2. alebo znížiť plytvanie s materiálom.

Ceny materiálov zaznamenali za posledné roky značný vzostup. Možno tvrdiť, že ceny základných surovín sú ovplyvňované globálnymi trhmi a pre odberateľov bude náročné nájsť dodávateľa s cenou výrazne nižšou ako iní.

Jedným z riešení môžu byť množstvové zľavy, na ktoré však dosiahne iba organizácia schopná odoberať materiál v určitých objemoch. Tieto úspory z rozsahu môže dosiahnuť aj firma, ktorá spolupracuje pri nákupe so svojimi konkurentmi. Druhou možnosťou, ako ušetriť materiálové náklad, je zníženie plytvania so samotným materiálom v procese výroby [3].

2.3.2 Osobné náklady

Ide o náklady vynakladané na pracovnú silu, ide o skupinu, ktorá má významný vplyv na podnik ako celok. V prvom rade je nutné rozdeliť ich na dve hlavné skupiny, ktoré majú úplne odlišné správanie, a teda aj rozdielny vzťah k podnikovým výkonom a ich ziskovosti:

- priame osobné náklady,
- nepriame osobné náklady.

Pri priamych osobných nákladoch sa jedná o prostriedky na mzdy pracovníkom, ktorí sa priamo podieľajú na výrobe alebo realizácii podnikových výkonov, a pri nepriamych osobných nákladoch sa jedná o prostriedky na mzdy administratívnych a technicko-hospodárskych pracovníkov, ktorí sa priamo na výkonoch nepodieľajú, ale zabezpečujú chod podniku ako celku.

Priame osobné náklady sa označujú tiež ako jednotkové mzdové náklady. V ideálnom prípade by sa mala výška týchto prostriedkov vyvíjať proporcionálne s objemom výroby, teda čím väčší objem produktu, tým viac spotrebujeme jednotkových miezd. V reálnom prostredí sa tieto náklady nikdy nebudú správať absolútne proporcionálne vo vzťahu k objemu výroby. Firma má v zásade dve možnosti:

1. môže znížiť cenu, za ktorú daný faktor nakupuje – znížiť mzdy pracovníkom
2. alebo dosiahnuť lepšie využitia nakupovanej práce, zvýšením vyprodukovaných výrobkov vo vzťahu k pracovníkom.

Pravdepodobnosť využitia prvej možnosti je takmer nerealizovateľná v dnešných podmienkach, na druhej strane lepšie využitie nakupovanej práce je možné dosiahnuť viacerými možnosťami (napr. lepšia org. pracoviska/práce, lepšia spolupráca a koordinácia činnosti medzi zamestnancami), ktoré vedú v konečnom dôsledku k rastu výkonnosti zamestnancov [5].

2.3.3 Externé služby a ostatné náklady

V tejto podobe hovoríme najmä o nákladoch, ktoré nemajú priamy vzťah k podnikovým výkonom, ale môžu byť z rôznych príčin pre úspešný chod podniku nutné. U tejto skupiny nákladov je veľmi náročné hodnotenie a odporúčania, ako dosiahnuť ich optimalizácie. Je zrejmé, že v týchto položkách možno skryť náklady, ktoré sú vynaložené bez adekvátneho efektu, ale ich identifikácia je veľmi zložitá. Opäť sa musíme zaoberať nie len tým „za čo“ sú náklady vynaložené, ale aj tým „za akým účelom“. Ak chceme hľadať úspory v tejto skupine, je nutné analyzovať činnosti a aktivity, ktoré sú vďaka nej realizované a následne analyzovať výkony prevádzané pomocou týchto činností.

Je zrejmé, že znižovanie ktorýchkoľvek druhov nákladov bez znalosti vzťahov medzi nákladmi, činnosťami a aktivitami, ktoré vďaka nim realizujeme vo väčšine prípadov, prinesie negatívny prejav na kvantite, úrovni alebo kvalite výkonov. Pokiaľ chceme nákladovú optimalizáciu docieľiť, musíme sa zaoberať štruktúrou činností a výkonov, aby sme medzi nimi dokázali identifikovať tie, ktoré sú nejakým spôsobom realizované nesprávne či nedokonalo, pri ktorých dochádza k plytvaniu alebo sú neopodstatnené. Pokiaľ by sme ovplyvňovali náklady plošne, naše zásahy sa dotknú činnosti a výkonov, ktoré sú prevádzané neefektívne a tiež tých, ktoré sú realizované správne. Touto cestou by boli poškodené globálne takmer všetky aktivity firmy [5].

2.4 Výrobná dávka

Výrobnou dávkou rozumieme také množstvo súčiastok, ktoré je vždy opracovávané na jednom pracovisku spoločne v tesnom časovom slede. Tento súbor súčiastok sa zadáva do výroby naraz a rovnako je z pracoviska naraz odvádzaný. Veľkosť súboru spoluurčuje, okrem iných vplyvov, veľkosť výrobných nákladov. S rastom veľkosti dávky totiž klesá podiel nákladov na prípravu a zriadenie strojov na jeden výrobok. Súčasne však rastie rozpracovanosť výroby a teda aj väčšie množstvo viazaných finančných prostriedkov firmy, taktiež sa zvyšuje nutná skladovacia plocha medzi operáciami [4].

Štandardné normatívy výrobných dávok sa uplatňujú v opakovaných výrobách, kde určenie veľkosti dávky patrí k najdôležitejším problémom. Výrobná dávka je evidenčná jednotka v rámci operatívneho riadenia výroby s jednorazovým vynaložením nákladov na prípravu a zakončenie príslušnej operácie.

Veľkosť výrobnej dávky má podstatný vplyv na priebeh výrobného procesu z organizačných aj ekonomických dôvodov [4]:

- Organizačné – vzťah medzi veľkosťou dávky a kapacitou prepravných a manipulačných jednotiek, dôležité je aj to, aby počet kusov v dávke bol bezo zvyšku deliteľný počtom súčasne spracovávaných dielov v jednej operácii. Takto sa totiž dosiahne efektívne využitie kapacity strojov a prepravných systémov.
- Ekonomické – ide o snahu zvýšiť veľkosť dávky, ktorá je motivovaná:
 1. Znižovanie nákladov prípravy a zakončenia výroby na 1 výrobok
 2. Zvyšovanie produktivity práce

3. Zjednodušenie operatívneho riadenia

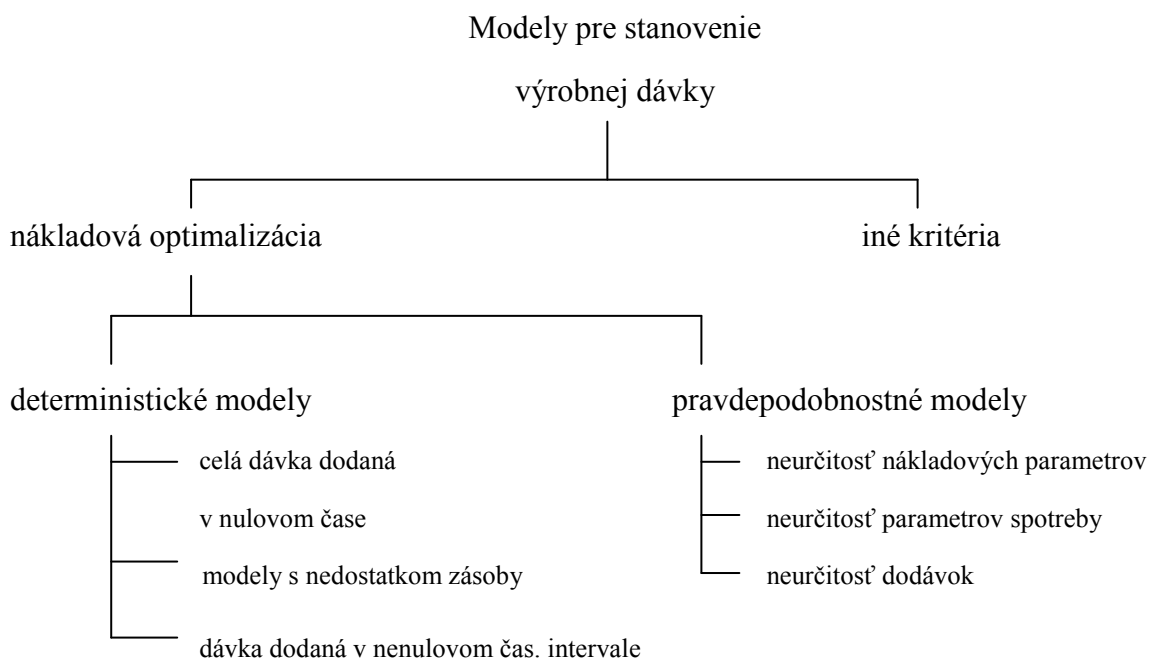
Naopak snahou o zníženie výrobnjej dávky reagujeme na:

1. Rast nákladov na skladovanie súčiastok a dielov
2. Vysoká viazanosť obežných prostriedkov v rozpracovanej výrobe
3. Vysoká viazanosť výrobných a manipulačných plôch
4. Vyššia flexibilita výrobného procesu

2.4.1 Optimalizácia výrobných dávok

Jedným z dôležitých rozhodnutí, ktoré môžu veľmi významne ovplyvniť ako priebeh výrobného procesu, tak aj jeho efektívnosť a riadenie, je rozhodovanie o veľkosti výrobných dávok. V praxi sa pre stanovenie tejto veľkosti najčastejšie používajú metódy vychádzajúce z empirie (pozorovania praxe) a ďalej metódy, ktoré sú založené na matematickom modelovaní a optimalizácii. Za typických predstaviteľov týchto metód môžeme označiť kapacitnú metódu a metódu nákladovej optimalizácie [3].

Obr. 2.3 *Klasifikácia prístupov k optimalizácii veľkosti výrobnjej dávky [3]*



2.4.2 Kapacitné prístupy k optimalizácii veľkosti výrobnej dávky

Dané prístupy vychádzajú z predpokladu, že cieľom by malo byť dosiahnutie prijateľného pomeru medzi sumou časov prípravy a zakončenia operácií a sumou časov potrebných na samotnú realizáciu operácii v rámci uvažovanej dávky, a tým aj rozumného vyťaženia kapacity pracovísk produktívnou prácou. Znamená to, že neproduktívne časy príprav a zakončenia operácii by mali v porovnaní s časom produktívnej činnosti dosahovať určitú empirickú (rozumne stanovenú) výšku. Za optimálny interval sa považuje $<2\% ; 1\%>$ podielu prípravných časov z celkového disponibilného času pracovísk. Pričom pre zložité súčasti sa predpisujú 4 %, pre stredne zložité 5 %, pre drobné 8 % . Je však zrejmé, že táto empiria neodráža skutočné náklady, ovplyvňované veľkosťou výrobnej dávky, pretože rozhodovanie tu nezávisí od nákladových parametrov. Hlavnou výhodou je v tomto prípade jednoduchosť, čo je dôvod častého využívania v praxi [3].

2.4.3 Nákladová optimalizácia veľkosti výrobnej dávky

Táto metóda je založená na hľadaní minima matematicky formulovanej nákladovej funkcie, pri ktorom je súčet ovplyvniteľných (väčšinou iba vybraných) nákladových položiek minimálny.

Hľadá sa extrém nákladovej funkcie [9]:

$$N_c = f(Q) \quad (2.2)$$

N_c – variabilné náklady výroby výrobku

Q – výrobná dávka

Problematika výrobných dávok vystupuje v kapacitných prepočtoch predovšetkým vo vzťahu k časom na pretypovanie strojov. Klasický vzťah pre "optimalizáciu" výrobnej dávky, ktorý už v roku 1929 sformuloval Andler, sa používa v rozličných obmenách dodnes a usiluje sa o hľadanie kompromisu medzi nákladmi na skladovanie a viazanie kapitálu, ktoré so stúpajúcimi dávkami rastú a nákladmi na pretypovanie, ktoré so stúpajúcimi dávkami klesajú.

1. Celkové náklady na skladovanie [9]:

$$\frac{q}{2} \cdot H \quad (2.3)$$

2. Celkové náklady na pretypovanie [9]:

$$\frac{Q}{q} \cdot S \quad (2.4)$$

kedy:

q – veľkosť výrobnéj dávky,

H – náklady na skladovanie na jednotku množstva (Kč/ks),

Q – vyrobené množstvo za danú periódu (napr. Kč/rok),

S – náklady na pretypovanie (Kč/dávka).

Celkové náklady je potom možné vyjadriť nasledovne [9]:

$$n_c = \frac{q}{2} \cdot H + \frac{Q}{q} \cdot S \quad (2.5)$$

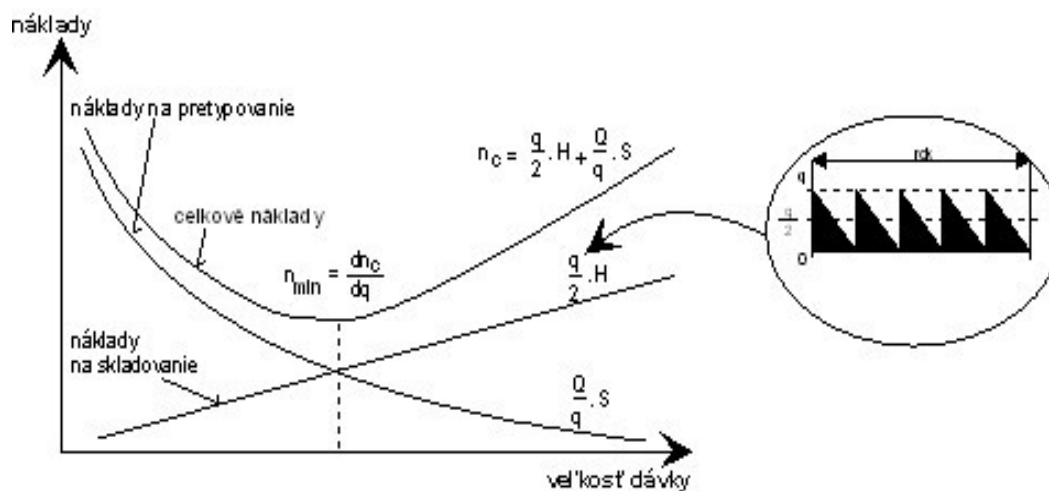
Pre minimálne náklady potom platí [9]:

$$n_{\min} = \frac{dn_c}{dq} = \frac{d\left(\frac{q}{2} \cdot H + \frac{Q}{q} \cdot S\right)}{dq} \quad (2.6)$$

Po derivácii uvedeného vzťahu je možné vyjadriť vzťah pre optimálnu výrobnú dávku nasledovne [9]:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot S}{H}} \quad (2.7)$$

Obr. 2.4 Princíp optimalizácie výrobnjej dávky [9]



I keď uvedený vzťah pôsobí z matematického hľadiska veľmi zrozumiteľne, jeho používanie je v praxi problematické, rovnako ako tvrdenie, že tento vzťah umožňuje skutočne „optimalizovať“ veľkosť výrobnjej dávky.

V praxi sa často krát používa nasledujúca modifikácia uvedeného vzťahu pre "optimálnu" výrobnú dávku [9]:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot N_{TBC}}{NK(N_{TAC} + N_{MAT})}} \quad (2.8)$$

Kedy:

NTBC – náklady závislé od času Tbc (na pretypovaní),

NK – koeficient rastu nákladov (v sériovej výrobe sa pohybuje okolo 0,5),

NMAT – materiálové náklady,

NTAC – náklady na výrobu jedného kusu (závislé od času Tac) [9].

3. Charakteristika vybranej organizácie

Firma Behr Czech s.r.o. so sídlom v Mníchově Hradišti bola založená 31. 1. 2000 a je jedným z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich Behr závodov. Vznikla moderná prevádzka na výrobu chladičov, chladiacich modulov, klimatizácii a kúrenia, výparníkov a vykurovacích telies.

Vďaka vysokej kvalite výrobkov sa firma Behr Czech radí k dôležitým podnikom v rámci skupiny Behr. V júni roku 2007 bol slávnostne otvorený nový závod spoločnosti Behr - Behr Ostrava, ktorý je umiestnený v priemyselnej zóne Mošnov. Vznikla tak moderná prevádzka na výrobu komponentov pre chladenie motorov osobných automobilov.

Obr. 3.1 *Logo firmy [11]*



V roku 1995 boli pre kmeňový závod prvýkrát definované tri hodnoty spoločnosti Behr: "inovačná, ľudská, spoľahlivá". V roku 2000 sa stali platnými pre celú skupinu a v roku 2002 k týmto hodnotám ešte pribudla hodnota "zameraná na náklady". Táto hodnota sa neskôr zmenila na "zameraná na výsledok", zatiaľ čo zvyšné tri hodnoty boli znovu potvrdené. A novo ich doplnila hodnota "partnerská". Kultúra spoločnosti Behr je akousi svorkou, ktorá drží rastúcu firmu pohromade. Na základe vybudovanej kultúry sa chce spoločnosť Behr ďalej úspešne rozvíjať [11].

K dnešnému dňu spoločnosť Behr Ostrava zamestnáva 350 zamestnancov, prevádzka funguje v 3 zmenách. Skladovacie plochy, ktorými závod v Mošnove disponuje predstavuje 16 000 m² a obrat dosahovaný v roku 2010 predstavoval 31 mil. Kč. V danom závode sa vyrábajú chladiče, kondenzátory, chladiace moduly a radiátory do automobilov. Produkcia závodu putuje do viacerých automobiliek, napr.: Audi, Ford, VW, Mazda [8].

4. Popis súčasného stavu

Spoločnosť a jej výrobný proces, ktorý je predmetom mojej diplomovej práce, patrí medzi stredne veľké závody, s ohľadom na počet zamestnancov. Na to, aby som mohol dostatočne presne a správne navrhnuť riešenie danej situácie, bolo nutné vyseparovať informácie, ktoré sú potrebné pre navrhnutie riešenia na zníženie nákladov manipulácie so súčiastkami. V tejto kapitole sa pokúsim na základe hodnôt, ktoré mi poskytla firma, priblížiť riešený problém v jeho aktuálnej podobe a stave. Snahou je oboznámiť sa so situáciou, ktorá je v spoločnosti zavedená v procese výroby a spracovania vybraných druhov výrobkov resp. súčiastok.

Budem vychádzať z dvoch skupín spracúvaných súčiastok, ktorých sa problém manipulačných nákladov v danej spoločnosti týka. Ako jedny z mála spracovaných súčiastok sa totiž do podniku, a teda aj do výroby spomínané súčiastky dovážajú v neštandardizovaných obalových materiáloch (v kartónových škatuliach) čo znamená pre pracovníkov úseku výroby nutnosť vykonávať ďalšie prípravné a manipulačné činnosti zabezpečujúce plynulý pohyb súčiastok vo výrobnom procese. Samotná prekládka zamestnancom skracuje efektívne využiteľný časový fond, čo sa prejavuje v relatívne vysokej mzdovej nákladovosti na jeden spracovaný kus konkrétnej súčiastky, keďže čas na prekládku nie je z pohľadu nákladovosti zanedbateľný.

Mojou snahou bude v diplomovej práci navrhnuť a spočítať, aké dopady by podniku priniesla zmena v spôsobe balenia manipulačnej jednotky, ktorou je vo výrobe 1 paleta obrábaných súčiastok. Budem sa snažiť porovnať náklady terajšieho systému manipulácie s výrobnými dávkami s nákladmi mnou zvolenej alternatívy.

Základný problém, ktorý som vypožoroval po osobnej prehliadke výrobného závodu, je nutný čas na manuálne prekladanie súčiastok, ktoré vstupujú do výrobného procesu. Pričom pracovná náplň spočíva v obrábaní a kompletovaní súčiastok do hotových výrobkov resp. polotovarov, ktoré postupujú ďalej výrobou.

Zamestnanci skôr, ako začnú plniť svoju úlohu z hľadiska výrobného procesu, musia pripraviť súčiastky a až následne pristupujú k samotnej činnosti, ktorá vytvára z pohľadu podniku pridanú hodnotu. Každú paletu, ktorá sa skladá z jednej objemnej alebo viacerých menších škatúľ musia otvoriť a súčiastky prekladať do štandardizovaných nádob tzv. Multipackov. Nutnosť tejto manuálnej činnosti je podmienená rozložením pracovísk

a dopravníkovým systémom, ktorý je vo výrobe zavedený pomocou automatizovaného Kanban systému. Prepravné vozíky sú totiž usposobené štandardizovaným rozmerom spomínaných Multipackov. Okrem samotného plytvania efektívneho času pracovníkov tu vystupuje aj psychický faktor, ktorým je neochota zamestnancov realizovať činnosti, ktoré nie sú v popise ich práce.

4.1 Multipack KLT

Multipack je koncipovaný ako multi-systém riešenia pre mnohé úlohy dopravnej a skladovej logistiky v rámci cyklov výroby. Na trhu je k dispozícii v troch rôznych veľkostiach. Hlavné výhody využitia vo výrobe:

- Redukujú zaberané skladové plochy.
- Individuálny čiarový kód pre kontrolu a identifikáciu.
- Kompatibilné s inými štandardizovanými skladovacími a prepravnými Systémami [10].

Obr. 4.1 *Multipack* [10]



Multipack KLT (ďalej len MP) je využívaný vo vy- branej spoločnosti takmer pri všetkých ostatných súčiastkach a výrobkov. Jedná sa o štandardizovaný druh prepravných a manipulačných boxov určených pre automobilový priemysel. Na prekládku ochran- ných krytov sa používa MP4 a MP5 (čísla charakterizujú rozmery a objem), pričom MP4 > MP5 [10].

4.2 Ochranné kryty

Prvou skupinou súčiastok, ktorých manipulačné náklady sa budem pokúšať optimalizovať, sú ochranné kryty používané na kondenzátory. Ich funkcia je zamedzenie prístupu prachu a nečistôt do hotových výrobkov. Pretože aj minimálne množstvo prachu by znehodnotilo výrobok je veľmi dôležité, aby inštalácia krytov neprebiehala pod časovým tlakom, ktorému by mohli byť vystavovaní zamestnanci. Keďže čas na prekládku krytov je súčasťou zmenového časového fondu, dá sa predpokladať, že vytesnenie tejto činnosti by zamestnancom „rozviazalo ruky“ a znížilo by to zmätkovitosť. V nasledujúcej tabuľke je stručný popis základných vlastností a parametrov, z ktorých budem vychádzať pri ďalších výpočtoch.

Tab. 4.1 Základné údaje o skupine súčiastok F a R [8]

Typ:	ks/ škatuľa	rozmer škatule (cm)	škatuľa/ paleta	kusy/ paleta	spotreba/ rok (kus)	palety/ rok
R 7657001	1 000	30x20x20	26	26000	1649998	63
F 8484	4 000	120x100x80	1	4000	828908	207

Ďalšou veľmi dôležitou skupinou veličín na základe ktorých budem navrhovať riešenie, sú časy na manipuláciu (vybaľovanie a prekladanie) so súčiastkami, keďže výrobné linky sú štandardizované podľa určitých rozmerov, je nutné zabezpečovať výrobnú logistiku práve prostredníctvom spomínaných Multipackov.

Ochranné kryty, ktoré si vyžadujú prekládku pred samotným spracovaním vo výrobe sú rozdelené do dvoch skupín. Pre prvý typ súčiastok s označením R sa používa MP5, pričom priemerná kapacita jedného štandardizovaného prepravného boxu je 1000 kusov súčiastok. Pri určovaní počtu kusov som vychádzal z konzultácie s pracovníkom, ktorého úlohou je prekládka a opracúvanie súčiastky R. Kryty s označením F sa prekladajú do MP4 a ich objem sa naplní priemerne 200 kusmi. Tak ako pre typ R som využil na stanovenie počtu kusov na 1 MP4 skúsenosti zamestnancov z pracoviska na obrábanie daného typu súčiastky.

Aby som mohol navrhnuť a prepočítať kroky k optimalizácii nákladov na manipuláciu bolo nutné zistiť dobu trvania prekládky z kartónových škatúl, v ktorých sú súčiastky do výroby privázané, do 1 štandardizovaného Multipacku zamestnancami. Na stanovenie času, z ktorého budem ďalej vychádzať pri výpočtoch, som realizoval metódu výpočtu aritmetického priemeru na prekládku každého typu súčiastky z 5 meraní.

Tab. 4.2 Časy prekládky do 1 MP pri ochranných krytoch

Meranie	časy F		časy R	
1.	7min 29s	6,49	5min 21s	5,35
2.	6min 47	6,78	4min 57s	4,95
3.	7min 8s	7,13	5min 5s	5,08
4.	7min 3s	7,05	5min 24s	5,4
5.	7min 18s	6,3	5min 22s	5,22
	priemer:	6,75 min	priemer:	5,2 min

Vzorec na výpočet zvoleného aritmetického priemeru [2]

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.1)$$

Podľa objemu súčiastok na jednej palete v kartónovej škatuli a podľa objemu v jednom MP som zistil počet MP na palete po preložení všetkých súčiastok. MP5 sa využíva na pracovisku pre spracovanie typu R a MP4 sa využíva na pracovisku určenom pre typ F.

MP5/paleta – 26 kusov

MP4/paleta – 20 kusov

Keďže budem pri výpočtoch vychádzať z aritmetického priemerného času nameraného priamo v procese výroby a počet meraní zodpovedá $n = 5$, rozhodol som sa vypočítať rozptyl a smerodajnú odchýlku ako hodnoty variability nameraných časov. Tieto hodnoty mi stanovia, do akej miery je priemer a jednotlivé časy od seba vzdialené, dalo by sa teda tvrdiť, že určím možnú mieru nepresnosti pri určovaní ďalších premenných vychádzajúcich z priemernej doby prekládky súčiastok F a R z škatule do 1 MP. Na základe vyrátaných hodnôt potom stanovím interval prípustných chýb pre obe skupiny súčiastok. Vzorce na výpočet rozptylu a smerodajnej odchýlky [2]:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - E(x))^2 \quad (4.2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2 \right) - \bar{x}^2} \quad (4.3)$$

σ^2 – rozptyl σ – smerodajná odchýlka
 n – počet hodnôt výberu x_i – namerané hodnoty
 $E(x)$ – aritmetický priemer hodnôt - \bar{x} - stredná hodnota

Tab. 4.3 *Smerodajné odchýlky a rozptyly priemerného času prekládky*

	σ^2 rozptyl	σ odchýlky
F	0,1011	0,3179
R	0,0280	0,1672

Na základe vyrátanej odchýlky času prekládky pre súčiastku F a R som určil interval možnej chyby stanovenej priemernej doby prekládky:

F: <6,43; 7,07>

R: <5,03; 5,37>.

Na zistenie celkového času prekládky jednej celej palety som priemerné časy pre F a R násobil počtom MP na paletu pre jednotlivý typ súčiastky a vyšli mi tieto časové hodnoty:

Typu F potrebuje 2, 25 hodiny na prekládku 1 palety a typ R potrebuje 2,25 hodiny na prekládku 1 palety.

Aby som určil čas, ktorý zamestnanci počas celého roka stravia prekládkou súčiastok z kartónu do MP, bolo nutné vynásobiť čas na prekládku jednej palety počtom palet, ktoré sa vo firme s danými typmi súčiastok spracujú za obdobie jedného roku.

Prekládka súčiastok F počas daného roku 2009 predstavovala 465,75 hodín a prekládka súčiastok typu R si za rok vyžiadala 141,96 hodín. Tieto časy predstavujú dobu v roku, počas ktorej pracovníci musia pripravovať súčiastky na spracovanie, a preto klesá ich efektivita s ohľadom na spracované súčiastky. Čo sa sprostredkovane prejavuje v raste mzdovej nákladovosti na jednom kuse F a R súčiastky.

4.3 **Tesniace krúžky**

Druhou skupinou súčiastok, ktorých manipulačné časy sú predmetom mojej diplomovej práce, sú tesnenia, ktoré sa inštalujú do kondenzátorov, chladiacich a klimatizačných jednotiek. Z názvu je zrejmé, že funkciou je utesniť dve spájané časti výrobku pomocou vysokotlakovej pece tak, aby nedošlo k priepustnosti vzduchu či tekutiny do vnútra

výrobku, čo by znehodnotilo celý proces výroby. Táto skupina pozostáva zo 6 typov súčiastok, pre túto prácu som ich zoradil abecedne A až F. Postupoval som obdobne ako pri ochranných krytoch, údaje sú zobrazené v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. 4. 4 *Základné údaje o súčiastkach* [8]

typ:	kusy/ škatuľa	rozmer škatule (cm)	škatule/ paleta (ks)	kusy/ paleta(ks)	spotreba/ rok (ks)	palety/ rok (ks)
A	1000	30x20x20	12	12000	1 021 154	85
B	2500	120x80x100	1	2500	160 722	64
C	1000	120x80x100	1	1000	150 926	150
D	10000	120x80x100	1	10000	213 583	21
E	10000	120x80x100	1	10000	189 824	18
F	10000	120x80x100	1	10000	568 968	56

Pre zistenie dostatočného objemu dát, ktoré sú potrebné na variantné riešenie navrhovaného v tejto práci, som postupoval obdobne ako pri prvej riešenej skupine súčiastok.

Tab. 4.5: *Časy prekládky do 1 MP*

	časy A (min)	časy B (min)	časy C (min)	časy D (min)	časy E (min)	časy F (min)
1.	1,47	3,09	4,11	2,18	1,58	1,82
2.	2,77	3,73	3,24	2,76	2,02	1,94
3.	1,58	2,88	3,81	2,4	2,36	2,11
4.	2,1	2,18	3,52	2,93	2,2	2,2
5.	2,38	2,25	4,02	2,38	2,79	2,18
priemer:	2,06	2,826	3,74	2,53	2,19	2,05

Ďalej som pokračoval v určení hladiny variability (odchýlky) od priemerného času, pričom počet meraní bol rovnaký ako v prvom prípade, čiže $n = 5$.

Tak, ako pri ochranných krytoch aj pri tesniacich krúžkoch vyrátané hodnoty rozptylu resp. smerodajnej odchýlky vypovedajú o miere nepresnosti, čiže o intervale chyby stanovených priemerných hodnôt nameraných časov prekládok. Stanovené rozptyly a odchýlky sú v minútach.

Tab. 4.6 *Smerodajné odchýlky a rozptyly priemerných časov prekládky súčiastok*

	σ^2 rozptyly	σ odchýlky
A	0,2967	0,5447
B	0,4097	0,6401
C	0,1297	0,3601
D	0,0937	0,3061
E	0,1975	0,4444
F	0,0270	0,1643

Tab. 4.7 *Intervaly možnej chyby pri meraných časoch prekládky pre daný typ súčiastky*

	intervaly chýb meraní
A	<1,57 ; 2,55>
B	<2,26 ; 3,40>
C	<3,42 ; 4,06>
D	<2,26 ; 2,80>
E	<1,79 ; 2,59>
F	<1,90 ; 2,20>

Na základe nameraných časov prekládky 1 MP a počtu kusov MP na palete som vyrátal dobu trvania prekládky jednej celej palety. Daná tabuľka 4.7 popisuje, koľko kusov MP a aký druh MP (rovnako ako u prvej skupiny výrobkov sa používajú typy MP4 a MP5) zodpovedá jednej palete daných súčiastok.

Tab. 4.8 *Časy prekládky 1 palety a časy prekládky v období jedného roku*

Typ/MP	ks/paleta	hod/paleta	hod/rok
A/mp5	40	1,37	116,73
B/mp4	25	1,18	75,47
C/mp4	25	1,56	233,75
D/mp5	25	1,05	22,14
E/mp5	25	0,91	16,43
F/mp5	25	0,85	47,83

Následne som vypočítal priemernú dobu prekládky jednej palety jednotlivých typov súčiastok a potrebu času na prekládku v období celého roku na základe ročnej spotreby daných súčiastok vo výrobe (paliety).

5. Návrh riešenia s ohľadom na znižovanie nákladov spoločnosti

Na základe vyrátaných hodnôt časov manipulácie a ročných objemov spracovaných súčiastok, časového fondu na zmenu a času opracovania jedného kusu danej súčiastky som vyrátal normy množstva, ktoré pripadajú na jednu zmenu. V danej spoločnosti sú tieto normy dodržiavané na 85 %. Ostatných 15 % výkonovej normy sú v časovom vyjadrení klasifikované ako čas na odskúšanie, prestavbu a manipuláciu so súčiastkami, preto sa o daný objem norma znižuje v objemovom vyjadrení. [8]

Mnou navrhované riešenie spočíva v skrátení času na prestavbu, odskúšanie a manipuláciu o čas, ktorý zamestnanci trávia prekládkou materiálu z kartónových škatúľ do Multipackov počas jednej zmeny. Tento krok povedie k nárastu efektívneho časového fondu zmeny, čo sa prejaví v náraste normy výkonu na zmenu. Tento nárast potom pozitívne ovplyvní efektívne využitý zmenový čas, v nákladovom vyjadrení zníži mzdovú nákladovosť na jeden spracovaný kus a v konečnom dôsledku bude viesť k zníženiu mzdových nákladov v ročnom vyjadrení.

Cieľom je určiť možnú úsporu mzdových nákladov za obdobie jedného roka u zamestnancov, ktorých sa dané činnosti týkajú.

Základ zmeny manipulácie so súčiastkami spočíva v premene obalových materiálov (kartónové škatule), v ktorých sa súčiastky do výroby dostávajú, na štandardizované prepravky pre automobilový priemysel.

Táto zmena má priniesť úsporu nákladov prostredníctvom vytesnenia času manipulácie (manuálneho prekladania) súčiastok z škatúľ do MP. Riešenie prinesie nárast produktivity čo sa prejaví nepriamoúmerne na mzdovej nákladovosti. Výhodou riešenia je, že MP nevstupujú pri nákupe zásob súčiastok do danej obstarávacej ceny, pretože sa vracajú dodávateľom alebo pokračujú v logistickom reťazci vo vnútri podniku alebo mimo podnik. Čiže zavedenie dodávok zásob materiálu v MP nezvyšuje náklady na obstarávanie ako také.

Na druhej strane v sebe nesie potenciál zníženia nákladového zaťaženia výrobného podniku, ktorý ako som už uvádzal, pôsobí v automobilovom priemysle, ktorého sa dopad hospodárskej recesie dotkol takmer najviac. Táto skutočnosť prispela k razantným úsporám najmä v oblasti zásobovania a tlaku na efektívne využívanie zdrojov (vytesňovanie prestojov).

5.1 Výpočet mzdových úspor na základe navrhnutého riešenia problému

V jednotlivých krokoch vyjadrim postup výpočtu úspory mzdových nákladov, ktoré by boli dosiahnuté realizáciou navrhovaného riešenia za obdobie jedného roku, pričom vychádzam z vnútropodnikových materiálov a hodnôt nameraných v procese výroby osobne za pomoci vedúceho výrobného úseku. Každú opísanú činnosť som jednotlivito aplikoval na skupinu ochranných krytov a tesniacich krúžkov. Použité vzorce pre výpočet jednotlivých krokov som vytvoril zo zadaných parametrov a postupne som ich zvädzal do ďalších výpočtov.

1.)

$$\bar{t}_{pi} = \sum t_{pi} / n \quad (5.1)$$

\bar{t}_{pi} – priemerná doba prekládky 1 i-tého typu súčiastky

$\sum t_{pi}$ – suma nameraných časov prekládky i-tého typu súčiastky

n – počet opakovaní merania

Označenie i pri udávaných premenných používam pri každom vzorci, pretože predstavuje i-tý typ skupiny súčiastok, keďže všetky popisované výpočty som realizoval na každý typ súčiastok. Týmto spôsobom som si vyrátal priemerné časy trvania prekládky súčiastok do 1 Multipacku u daných súčiastok.

V ďalšom kroku som vyrátal množstvo palet, ktoré za rok spracuje podnik vo výrobe. Vychádzal som z objemu súčiastok, ktoré sú uvedené vo vnútropodnikovej dokumentácii a objemu súčiastok na jednej palete, taktiež z dokumentácie firmy:

2.)

$$\sum P_i = Q_r / Q_{p_i} \quad (5.2)$$

$\sum P_i$ – počet palet za rok i-tého typu súčiastky

Q_r – objem súčiastok i-typu spracovaných ročne

Q_{p_i} – objem súčiastok i-typu na 1 palete

Nasledoval výpočet potreby Multipackov na jednu paletu, vychádzam z objemu daných súčiastok v palete zo škatúl a z údajov o objeme súčiastok, ktoré zodpovedajú 1 Multipacku. Tieto hodnoty sú zadané vo vnútropodnikových materiáloch.

3.)

$$\sum MP_i = Q_{p_i} / Q_{mp_i} \quad (5.3)$$

$\sum MP_i$ – počet MP na 1 paletu i-typu súčiastky

Q_{mp_i} – počet i-typu súčiastok v 1 MP

Ak poznám počet MP s i-typom súčiastky na 1 palete a čas na prekládku jedného MP, dokážem vyrátať čas na prekládku jednej celej palety z škatule do Multipackov

4.)

$$T_{bi} = \sum MP_i * \varnothing t_{pi} \quad (5.4)$$

T_{bi} – čas na prekládku 1 palety i-typu súčiastky

Pokiaľ viem, koľko času zaberá prekládka jednej celej palety i-typu súčiastok, dokážem si vyrátať čas, ktorý je na túto činnosť nutný v období celého roku tak, že vynásobím čas prekládky 1 palety počtom paliet spracúvaných za rok.

5.)

$$\sum T_{bi} = T_{bi} * \sum P_i \quad (5.5)$$

$\sum T_{bi}$ – ročný čas prekládky i-typu súčiastok

Pre výpočet ďalších parametrov som využil firemné údaje týkajúce sa miezd výrobných zamestnancov, ako sú:

6.)

mz – hrubá hodinová mzda

Mz – hrubá priemerná mesačná mzda

TFs – časový fond zmeny

$$TF_m = Mz / mz \quad (5.6)$$

$$\sum S_m = TF_m / TF_s \quad (5.7)$$

$$\sum S_r = S_m * 12 * \sum w_p * \sum s_d \quad (5.8)$$

TF_m – mesačný časový fond

$\sum S_r$ – počet smien za rok

$\sum wp$ – počet pracovísk

$\sum sd$ – počet zmien na deň

$\sum Sm$ – počet zmien za mesiac

Údajom o počte zmien za rok sa myslia zmeny, na ktorých sa spracúva i-typ súčiastky. Tento údaj uplatním pri výpočte priemernej doby prekládky na 1 zmenu i-typu súčiastky.

7.)

$$mz(wp) = mz * TFs \quad (5.9)$$

$$\sum mz(wp) = mz(wp) * \sum L \quad (5.10)$$

$mz(wp)$ – Ø zmenový zárobok

$\sum L$ – počet zamestnancov na 1 pracovisko na 1 zmenu

$\sum mz(wp)$ – Ø zmenový zárobok na 1 pracovisko

Dané hodnoty som vyrátal ako základ pre výpočet priemernej doby prekládky počas trvania jednej zmeny, čo mi v ďalšom kroku umožní vyrátať mzdovú nákladovosť na jeden kus opracovania súčiastky. Na výpočet mzdovej nákladovosti i-typu súčiastky je nutná norma výkonu i-tej súčiastky na zmenu, ktorú vyrátam na základe doby potrebnej na opracovanie jedného kusu danej súčiastky, táto doba vychádza z vnútropodnikovej dokumentácie a označil som ju ako: **top** – čas potrebný na opracovanie 1 kusu i-tého typu súčiastky

8.)

$$Top\ i = 60 / top \quad (5.11)$$

$Top\ i$ – počet opracovaných súčiastok i-typu za 1 min

Postupujem výpočtom výkonovej normy i-typu súčiastky na zmenu ako súčin parametru $Top\ i$, 60 (minúty za hodinu) a časový fond zmeny. Dostávam teda nominálnu hodnotu normy zmenového výkonu i-typu súčiastky.

9.)

$$Ni = Top\ i * 60 * TFs \quad (5.12)$$

Ni – norma výkonu i-typu súčiastky za zmenu

Na základe informácií z výroby a konzultácie so zamestnancami vo výrobe je však nutné danú výkonovú normu upraviť prepočtom je znížená o 15 %. Tento podiel predstavuje dobu, ktorá je na zmene určená na prestavbu stroja, odskúšan ie pri nábehu nového typu súčiastky a doby prekládky i-typu súčiastok z škatúl do Multipackov. Z toho vyplýva, že reálnu normu výkonu na zmenu vyrátam:

10.)

$$N_i' = N_i * (1-0,15) \quad (5.13)$$

N_i' - norma výkonu i-typu súčiastky po znížení o 15 %

Prepočtom reálnej výkonovej normy na zmenu dokážem určiť efektívny časový fond zmeny, tento čas ďalej rozšírim o čas ušetrený na prekládkach. Súčet týchto dvoch časov potom predstavuje nový efektívny zmenový časový fond. Získaný čas bude predstavovať dobu, ktorá je určená na opracovávanie v prípade úplného vytesnenia prekládky. Keďže sa efektívny časový fond zmeny predĺži, bude dosiahnutá vyššia efektivita zamestnancov, čo pôsobí nepriamoúmerne na mzdovú nákladovosť daného typu súčiastky. Čiže rastom produktivity zamestnancov dosiahneme pokles mzdovej nákladovosti na kus. To sa prejaví pri danom objeme ročnej produkcie v celkovom poklese mzdových nákladov za dané obdobie.

11.)

$$\overline{OTps\ i} = \sum T_{bi} / \sum S_r \quad (5.14)$$

$\overline{OTps\ i}$ – priemerný čas prekládky na 1 zmenu i-typu súčiastky

Na získanie nového efektívneho zmenového časového fondu je nutné, okrem priemerného času prekládky na zmenu prerátat' aj čas, ktorý predstavuje dobu je určenú na realizáciu pôvodnej výkonovej normy (85 % z výkonovej normy – reálna výkonová norma)

12.)

$$T_{ef\ i} = N_i' / T_{op\ i} \quad (5.15)$$

$$T_{ef\ i'} = T_{ef\ i} + \overline{OTps\ i} \quad (5.16)$$

$T_{ef\ i'}$ - efektívny časový fond na zmenu zvýšený o priemerný čas prekládky i-typu súčiastky na zmenu

Tef i – efektívny časový fond na zmenu určený na realizáciu výkonovej normy
zniženej o 15 %. (reálna výkonová norma)

Na základe výpočtu zvýšenia efektívneho času spracovania súčiastok možno v ďalšom kroku vypočítať aj zvýšenie výkonovej normy na zmenu. Nový efektívny časový fond spracovania dám do súčinu s parametrom Top i pre danú súčiastku a získam tak hodnotu novej výkonovej normy, ktorá vychádza z už spomínaného, zvýšeného efektívneho zmenového časového fondu.

13.)

$$Ni'' = Tef i' * Top i \quad (5.17)$$

Ni'' - výkonová norma na zmenu po zvýšení efektívneho časového fondu

Postupujem získaním rozdielu medzi normou výkonu Ni zniženej o 15% (Ni') a novej normy zvýšenej Ni'', vychádzajúcej zo zvýšeného efektívneho časového fondu o priemernú dobu prekládky. Rozdielom získam počet kusov i-typu súčiastky, o ktoré sa daná norma zvýšila v dôsledku nárastu časového fondu. Keďže poznám výkonové normy pri oboch efektívnych časových fondoch, dokážem určiť mzdovú nákladovosť pre jednotlivé normy. Mzdovú nákladovosť vyrátam ako podiel hrubej zmenovej mzdy pracoviska, na ktorom sa opracúva súčiastka i-typu, pri danom počte zamestnancov, a danej výkonovej norme.

14.)

$$\Delta Qs = Ni'' - Ni' \quad (5.18)$$

ΔQs – počet kusov o ktoré sa zvýšila výkonová norma na zmenu

$$nz i = \sum mz(wp) / Ni' \quad (5.19)$$

$$nz' i = \sum mz(wp) / Ni'' \quad (5.20)$$

$nz' i$ – mzdová nákladovosť pri Ni''

$nz i$ – mzdová nákladovosť pri Ni'

Pre výpočet mzdových nákladov použijem vzťah súčinu mzdovej nákladovosti a ročného objemu spracovaných súčiastok. Výsledné sumy predstavujú mzdové náklady za daných podmienok a alternatívne mzdové náklady, ktoré charakterizujú navrhované riešenie. Úsporu mzdových nákladov za dané obdobie pri nemennom ročnom objeme produkcie

vyrátam ako súčin rozdielov mzdových nákladovostí a ročného objemu spracovaných súčiastok.

15.)

$$X = (nz\ i - nz\ i') * Q_{ri}. \quad (5.21)$$

X – vyjadruje hodnotu úspory hrubých mzdových prostriedkov za rok

Daný postup vyjadruje výpočet usparených mzdových prostriedkov za obdobie jedného roku, ktoré firma dosiahne zmenou neefektívne využívaného časového fondu (čas prekládky súčiastok z kartónových škatúl do Multipackov) na efektívne využiteľný časový fond na zmenu. Podstata je v odstránení činnosti, ktorá znižuje produktivitu práce resp. skracuje efektívne využiteľný zmenový časový fond a tým nepriamoúmerne pôsobí na mzdovú nákladovosť.

Aby bola alternatívna úspora mzdových nákladov komplexná, je nutné vyrátanú hodnotu navýšiť o čiastku na sociálne a zdravotné poistenie, ktoré za zamestnanca odvedie zamestnávateľ. Hodnota tohto zaťaženia je pri sociálnom poistení vo výške 25 % a pri zdravotnom poistení 8 % z objemu hrubých miezd. Celková úspora ročných mzdových nákladov bude mať tvar súčtu premenných .

16.)

$$X' = X + (X * 0,25) + (X * 0,08) \quad (5.22)$$

X' - objem úspory super hrubých miezd za obdobie jedného roku

(X*0,25) – objem odvodu na sociálne poistenie hradené zamestnávateľom

(X*0,08) – objem odvodu na zdravotné poistenie hradené zamestnávateľom

Parameter X' predstavuje ročnú úsporu mzdových nákladov v podobe super hrubých miezd pri odstránení riešeného problému navrhovaným spôsobom.

Je nutné do sumy hrubých miezd zarátať aj odvody na sociálne a zdravotné zabezpečenie platené zamestnávateľom, keďže z pohľadu podniku sa jedná o vynaložené náklady. Po sčítaní percentuálnych podielov, ktoré predstavujú sociálne a zdravotné zabezpečenie platené zamestnávateľom sa dostaneme na 33% podiel z hrubých miezd. To predstavuje jednu tretinu celkových mzdových nákladov.

5.2 Zohľadnenie nákladov na vyprodukovaný odpad z obalových kartónov

Pre úplné vyčíslenie alternatívnej úspory nákladov na manipuláciu s výrobnou dávkou je nutné určiť aj objem finančných prostriedkov, ktoré firma vynakladá na odvoz a spracovanie kartónu, ktorý sa po prekládke súčiastok do štandardizovaných boxov stáva odpadom. V podniku nemá ďalšie efektívne využitie a jeho skladovanie by predstavovalo iba ďalší rast nákladov. Firma preto odpad vyváža prostredníctvom spoločnosti zaoberajúcej sa zberom a spracovaním odpadov.

V dnešnej dobe, v porovnaní s minulými rokmi, spracovateľská firma nevykupuje zberné materiály od priemyselných podnikov, ale títo producenti odpadov musia za spracovanie a odvoz zaplatiť. Preto objem vyprodukovaného kartónového odpadu vo finančnom vyjadrení zvyšuje náklady používaného spôsobu manipulácie so súčiastkami. V minulosti by výrobné podniky inkasovali zo zberných dvorov a spoločnosti na spracovanie odpadov finančné prostriedky.

Dôvodom tohto trendu v odpadovo-spracovateľskom priemysle je nadmerná produkcia druhotných surovín (odpadov), najmä v priemyselných podnikoch. Cena takto vykupovaného odpadu (kartónu) sa pohybuje v rozpätí 0,2 Kč/kg až do 0,8 Kč/kg.

Určenie hmotnosti vyprodukovaného odpadového kartónu si vyžaduje špecifický spôsob výpočtu. Mernou jednotkou je hmotnosť v kilogramoch na jeden meter štvorcový (kg/m^2), tzv. plošná hmotnosť, ktorá sa určuje podľa typu a hustoty materiálu, pričom vplyv na stanovenie hmotnosti jednotky plochy má pórovitosť materiálu a tiež obsah vlákna v pevnej časti.[12]

V mojom prípade ide o spomínané kartónové obaly, ktorých hmotnosť sa vyráta ako plocha krát plošná hmotnosť daného druhu kartónu. V podniku sa pri skupinách prekladaných súčiastok vyskytujú dva typy obalového kartónu. Prvý z nich je použitý na škatule s rozmermi 30x20x20 cm a jeho plošnú hmotnosť som stanovil podľa tabuliek ako $0,2 \text{ kg/m}^2$. U druhého typu škatule s rozmermi 120x80x100 cm je stanovená hodnota plošnej hmotnosti na $0,6 \text{ kg/m}^2$.

Pre výpočet konkrétnych hodnôt vyprodukovaného odpadového kartónu som použil nasledujúci postup:

1.)

Ako prvý korok som vyrátal plochy používaných škatúl, v ktorých sú do výroby súčiastky dovážané. V danom prípade sa jedná o dva druhy kartónových škatúl s rôznymi rozmermi a rozdielnou plošnou hmotnosťou.

$$A * B * 2 = D \quad (5.23)$$

$$A * C * 2 = E \quad (5.24)$$

$$B * C * 2 = F \quad (5.25)$$

$$D + E + F = PK_i \quad (5.26)$$

A – rozmer 120 (30) cm

B – rozmer 100 (20) cm

C – rozmer 80 (20) cm

PK_i – plošná veľkosť 1 škatule i-typu súčiastky

V prípade súčiastok typu R u ochranných krytov a typu A u tesniacich krúžkov sa zistí plocha kartónu zodpovedajúca jednej paleta ako súčin plochy jednej škatule a počtu škatúl na jednej paleta. V jednej paleta R súčiastok je 26 kusov škatúl a na 1 paletu A súčiastok pripadá 12 kusov škatúl.

2.)

$$PK_r = PK * 26 \quad (5.27)$$

$$PK_a = PK * 12 \quad (5.28)$$

Aby som zistil celkovú plochu kartónu pri jednotlivých typoch súčiastok, v ďalšom kroku pomocou súčinu plochy škatule pripadajúcej konkrétnej súčiastke a počtu paliet za obdobie jedného roku získam plochu, ktorú predstavujú odpadové kartóny za celý rok pre jednotlivé súčiastky.

3.)

$$\sum PK_i = PK_i * \sum P_i \quad (5.29)$$

$\sum PK_i$ – celková plocha škatúl i-typu súčiastky za rok

Na základe vyrátanej celkovej ročnej plochy obalov každého typu súčiastky a hodnôt plošných hmotností daných typov kartónu, použitých na škatule, dokážem vyrátať celkovú hmotnosť odpadu za rok na daný typ súčiastky.

4.)

$$HK_i = \sum PK_i * PH_{a/b} \quad (5.30)$$

HK_i – celková hmotnosť ročnej produkcia odpadového kartónu i-typu súčiastky

PH_a – plošná hmotnosť škatule s rozmermi 30x20x20 cm (0,2 kg/m²)

PH_b – plošná hmotnosť škatule s rozmermi 120x80x100 cm (0,6 kg/m²)

Predošlými výpočtami som zistil hmotnosti odpadov, ktoré vychádzajú z ročných objemov spracovaných typov súčiastok. Po sčítaní dostanem hmotnosť kartónu, ktorý ako odpad vyprodukujú, po spracovaní komponentov v nich zabalených, pri vstupe do výrobného procesu.

5.)

$$HK = \sum HK_i \quad (5.31)$$

HK – celková ročná hmotnosť kartónu vyprodukovaného pri všetkých riešených súčiastkach

$\sum HK_i$ – súčet celkových hmotností ročnej produkcie kartónu všetkých typov súčiastok

V poslednom kroku, ktorý vyčíslí hmotnosť ročnej produkcie odpadového kartónu v hodnotovom vyjadrení, dospejem ku konkrétnej sume nákladov na odvoz a spracovanie v Kč. Pričom cena za kilogram odpadu je stanovená na 0,5 Kč.

6.)

$$\sum NK = \sum HK_i * 0,5 \quad (5.32)$$

$\sum NK$ – celková suma nákladov na spracovanie a odvoz odpadového kartónu

5.3 Výpočet celkových úspor po zohľadnení mzdových nákladov a nákladov na spracovanie odpadov

Celková úspora, ktorá by plynula zo zmeny spôsobu balenia súčiastok, sa skladá zo mzdových nákladov a nákladov na spracovanie a odvoz odpadu. Mzdové náklady by klesli vplyvom rastu efektívneho zmenového času, čo by znamenalo možný nárast výkonovej normy na zmenu. Náklady na spracovanie odpadu by boli vytesnené v plnej výške, keďže zmenou metódy balenia by nevznikal žiaden dodatočný odpad.

Vyjadrenie celkovej čiastky finančných prostriedkov, ktorá z navrhnutého riešenia plyní, spočíva v sčítaní oboch nákladových položiek v oboch skupinách riešených súčiastok. Ich následný súčet predstavuje celkový objem prostriedkov, ktoré by výrobný podnik ušetril v období jedného roku. V nasledujúcich krokoch popíšem samotný výpočet absolútnych úspor pre dané skupiny súčiastok a ich následným súčtom vyjadrím celkový objem úspory za sledované obdobie jedného roku.

1.)

$$TS(k) = \sum HK_i(k) + X'(k) \quad (5.33)$$

$TS(k)$ – celková úspora pri ochranných krytoch

(k) – skupina súčiastok spadajúca pod ochranné kryty (v práci označované F a R)

2.)

$$TS(t) = \sum HK_i(t) + X'(t) \quad (5.34)$$

$TS(t)$ – celková úspora pri tesniacich krúžkoch

(k) – skupina súčiastok spadajúca pod tesniace krúžky (v práci označované A,B,C,D,E a F)

Následným súčtom oboch hodnôt TS získam absolútnu sumu ušetrených finančných prostriedkov za rok. Táto čiastka predstavuje výsledné riešenie problému pomocou alternatívneho spôsobu balenia súčiastok (balenie do Multipackov KLT). Navrhovanou zmenou je systém objednávok a nákupu spracúvaných súčiastok v štandardizovaných boxoch Multipack.

3.)

$$AS = TS(t) + TS(k) \quad (5.35)$$

AS – absolútna úspora nákladov za obdobie jedného roku pri zmene balenia súčiastok

5.4 Znižovanie nákladov pri spracovaní ochranných krytov

Patria tu dve skupiny výrobkov, ktorých sa riešený problém týka. Jedná sa o ochranné kryty typu R a F. Dané skupiny súčiastok sú v podniku spracúvané súčasne na dvoch pracoviskách v 3-zmenovej prevádzke, pričom na jednom pracovisku sú súčasne 3 zamestnanci, čiže normy výkonu na zmenu sú vyrátané na pracovisko ako také, nie na jedného zamestnanca. Norma sa určuje na pracovisko, pretože na opracúvanie súčiastok sú potrební viacerí zamestnanci súčasne.

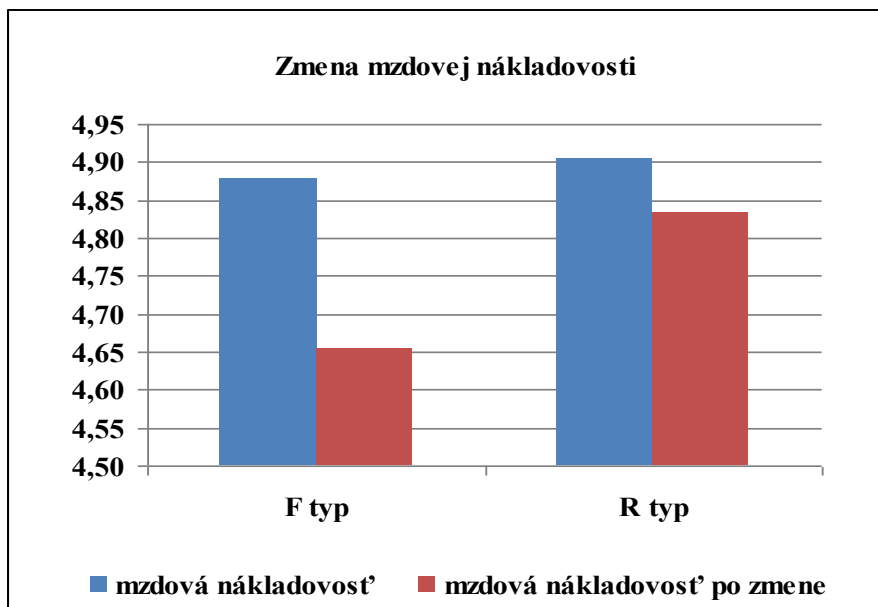
Hodnoty uvedené v tabuľke predstavujú parametre a výsledky výpočtov, ktoré sú definované v postupe riešenia daného problému.

Tab. 5.1 *Hodnoty premenných určených k výpočtu navrhovaného riešenia*

	Jednotky	F typ	R typ
spracovanie 1 kusu	s	41,5	41,7
hrubá hodinová mzda	Kč	119,7	119,7
časový fond zmeny	hod	7,5	7,5
norma / zmena	kusov	650	647
85% čas. fondu zmeny	hod	6,36	6,36
85% z normy	kusov	552	549
zmeny / rok na pracovisko		1512	1512
čas prekládky / zmena	hod	0,31	0,09
nový čas. fond zmeny	hod	6,67	6,45
nová norma	kusov	579	557
zárobok na pracovisko /zmena	Kč	2693,25	2693,25
pôvodná mzdová nákladovosť	Kč/kus	4,88	4,91
nová mzdová nákladovosť	Kč/kus	4,65	4,83
Δ v mzdovej nákladovosti	Kč/kus	0,23	0,08

Mzdová nákladovosť jedného kusu spracovanej súčiastky sa tak vypočíta ako priemerný zárobok na zmenu 3 zamestnancov delené norma výkonu na zmenu, ktorá vychádza z času potrebného na spracovanie jednej súčiastky.

Graf 5.1 Zmena mzdovej nákladovosti ochranných krytov



Rozdielom vyrátaných noriem výkonov pre R a F som získal počet kusov súčiastok, ktoré je možné opracovať za priemerný čas prekládky na zmenu. Pre typ F to je 27 kusov a pre typ R to je 8 kusov. Mzdová nákladovosť na jeden spracovaný kus typu F klesla o 0,23 Kč/kus a pri type R bola táto zmena vo výške 0,08 Kč/kus. Zmena nákladovosti vychádza zo zmeny efektívneho časového fondu, ktorý som zvýšil o priemernú dobu prekládky zodpovedajúcej jednej zmene.

Po vynásobení ročného objemu spracovaných súčiastok zmenami mzdovej nákladovosti som dospel k možnej úspore mzdových nákladov za rok.

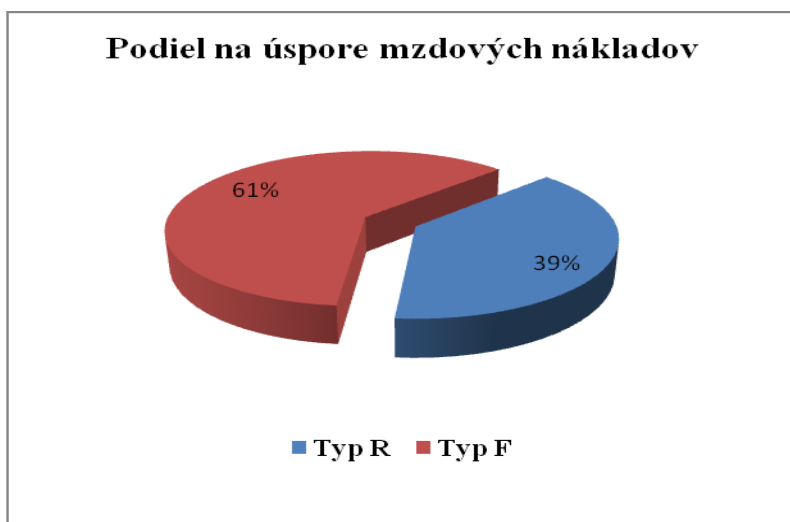
Tab. 5.2 Výsledky riešeného návrhu pre ochranné kryty

ochranný kryt	Jednotky	typ F	typ R
ročný objem	Kusov	828908	1649998
Δ mzdovej nákladovosti	Kč/kus	0,23	0,08
úspora mzdových nákladov / rok	Kč/rok	186764	117769

Súčiastka F s poklesom mzdovej nákladovosti o 0,23 Kč/kus predstavuje pri danom ročnom objeme spracovaných súčiastok úsporu 186 764 Kč ročne. Pokles mzdovej nákladovosti o 0,08 Kč/kus súčiastky R predstavuje úsporu pri danej ročnej produkcii 117 769 Kč. Tieto hodnoty je nutné ďalej násobiť koeficientom 1,33 ten zohľadňuje odvody na sociálne a zdravotné poistenie hradené zamestnávateľom (25 % a 8%).

Sčítaním možnej úspory pri súčiastke F a R získam celkový objem prostriedkov za rok, ktoré podnik ušetrí na hrubých mzdách zamestnancov. Následne som vyjadril percentuálny podiel úspory pri súčiastkach typu F a typu R na celkovej úspore vychádzajúcej z navrhovaného riešenia pre ochranné kryty.

Graf 5.2 *Podiel úspor pri súčiastke typu F a typu R na celkovej úspore*



Sčítaním úspor pri súčiastkach typu F a typu R, ktoré predstavujú mzdové náklady za rok, dostaneme celkovú úsporu. Pri ochranných krytoch je tak možné ušetriť na mzdových nákladoch podľa navrhovaného riešenia ročne 405 029 Kč (náklady na super hrubé mzdy).

Prepočet nákladov na spracovanie odpadu som vyrátal ako plocha krát plošná hmotnosť kartónu. Daný výpočet hovorí o kilogramoch kartónu, ktorý následne násobím cenou za spracovanie 1kg odpadu.

Túto cenu som stanovil ako priemer hodnôt udávaných spracovateľskou firmou a to z toho dôvodu, že výrobný podnik spolupracuje s danou firmou aj v oblasti zberu a spracovania ďalších odpadových materiálov (hliník, plasty).

Po konzultácii s vedúcim úseku výroby sme cenu určil 0,5 Kč/kg kartónu. Túto cenu možno považovať za akýsi objemový rabat pre výrobný podnik s prihliadnutím na typy a objemy vyvázaných odpadov z celého podniku.

Tab. 5.3 Výpočet hmotnosti odpadu zo súčiastok F a R

	rozmery (cm)	plocha (m ²)	plošná hmotnosť (kg/m ²)	hmotnosť (kg)	šlatule/ paleta	kg/ paleta	palety/ rok	kg kartónu/ rok
R	30x20x20	0,32	0,2	0,064	26	1,66	63	104,83
F	120x100x80	5,92	0,6	3,552	1	3,55	207	735,26

Po sčítaní kartónového odpadu z oboch skupín (F a R) súčiastok, vyprodukovaného za obdobie jedného roku pri danom objeme produkcie som zistil, že ročne sa vo firme vyprodukuje pri daných súčiastok 840 kg kartónu po zaokrúhlení na celé jednotky nahor. Pri cene 0,5 Kč/kg teda vznikajú dodatočné náklady na spracovanie odpadu vo výške 420 Kč ročne. Náklady na likvidáciu odpadu sa zdajú zanedbateľné v porovnaní s alternatívnou úsporou mzdových nákladov pri tejto skupine súčiastok, je však nutné zohľadniť všetky aspekty riešeného variantu. V konečnom výsledku daný variant predstavuje ročnú úsporu nákladov vo výške 405 449 Kč po zaokrúhlení na celé koruny.

5.5 Znižovanie nákladov pri tesniacich krúžkoch

Ďalšou skupinou súčiastok, pri ktorých som prerátaval možnú úsporu nákladov, sú tesniace krúžky a zahŕňa 6 typov súčiastok. Pracovne označil ich A,B,C,D,E,F. Pri tejto skupine sú nároky na počet zamestnancov, zmenovú prevádzku a počet využívaných pracovísk odlišné ako pri predošlej skupiny.

Súčiastky A sa spracovávajú v 3-smennej prevádzke, na 2 pracoviskách, pri ktorých sú 3 zamestnanci. Skupina B a C sú spracovávané na 1 zmene, na 1 pracovisku, na ktorom je 1 zamestnanec. Skupiny D a E sú spracovávané na 1 zmene, pri 2 pracoviskách, na ktorých sú 3 zamestnanci a skupina súčiastok F sa spracúva na 3 zmenách, 2 zamestnancami na 1 pracovisku.

Na vyjadrenie alternatívnych úspor som použil totožný postup, ako pri ochranných krytoch. Z dôvodu rozdielnych kapacitných podmienok, ktoré si vyžaduje spracovanie tesniacich krúžkov, je nutné zohľadniť túto skutočnosť v samotných výpočtoch.

Nasledujúca tabuľka, tak ako v predošlom prípade, obsahuje základné hodnoty spolu s čiastkovými výsledkami postupu riešenia celkovej úspory mzdových nákladov.

Tab. 5.4 *Hodnoty premenných určených k výpočtu navrhovaného riešenia*

	Jednotky	A	B	C	D	E	F
spracovanie 1 kusu	s	35,4	35,4	41,5	55,4	69	97,6
hrubá hodinová mzda	Kč	119,7	119,7	119,7	119,7	119,7	119,7
časový fond zmeny	hod	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
norma / zmena	kusov	762	762	650	487	391	276
85% čas. fondu zmeny	hod	6,36	6,36	6,37	6,36	6,37	6,34
85% z normy	kusov	647	647	552	413	332	234
zmeny / rok na pracovisko		1512	252	252	504	504	756
čas prekládky / zmena	hod	0,8	3	0,93	0,04	0,03	0,06
nový čas .fond zmeny	hod	6,44	6,66	7,3	6,4	6,4	6,41
nová norma	kusov	654	677	632	415	334	236
zárobok na pracovisko/ zmena	Kč	2693,25	897,75	897,75	2693,25	2693,25	1795,5
pôvodná mzdová nákladovosť	Kč/kus	4,16	1,39	1,63	6,52	8,10	7,67
nová mzdová nákladovosť	Kč/kus	4,12	1,33	1,42	6,49	8,06	7,60
Δ v mzd. nákladovosti	Kč/kus	0,04	0,06	0,21	0,03	0,04	0,07

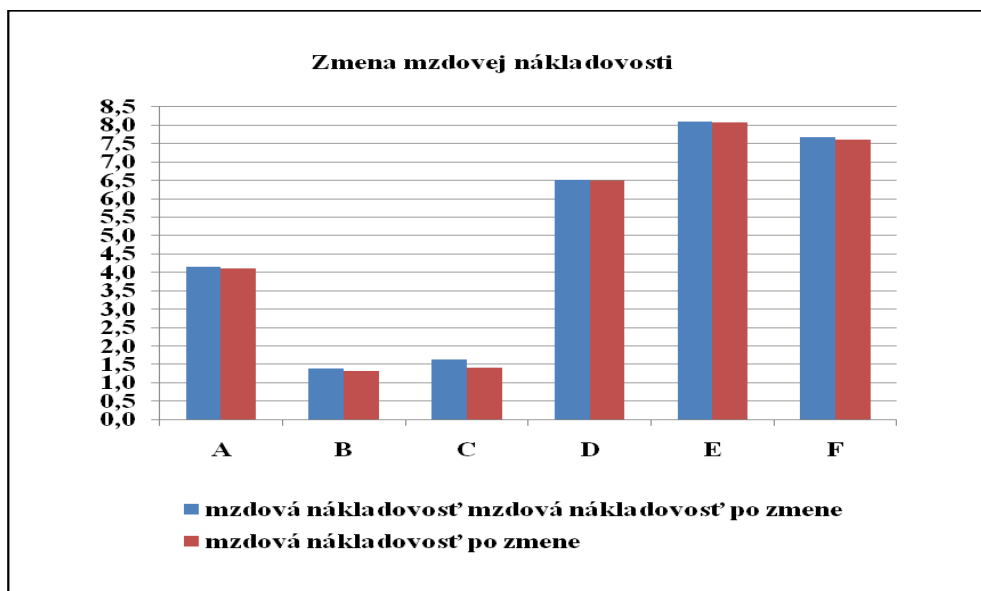
Vyrátané nové normy výkonu na zmenu, ktoré vychádzajú zo zvýšenia o priemerný zmenový čas prekládky konkrétnych súčiastok, som odčítal od noriem stávajúcich (N_i). Rozdiel predstavuje počet kusov súčiastok, ktoré možno opracovať za čas prekládky na zmenu. Pre typ A ide o 7 ks, B 30 ks, C 80 ks, D 2 ks, E 2 ks a F 2 ks.

Vplyvom rastu efektívne využiteľného času boli upravené stávajúce mzdové nákladovosti jednotlivých typov tesniacich krúžkov. Novo vypočítanú normu výkonu som podelil priemernou hrubou mzdou za jednu zmenu a získal som novú hodnotu mzdovej nákladovosti.

V prípade tejto skupiny súčiastok sa nejedná o tak výrazné rozdiely v mzdových nákladovostiach, ako sme mohli vidieť pri skupine predošlej. Až na súčiastky typu C sa

všetky zmeny pohybujú v intervale od 0,03 po 0,07 Kč, čo znamená, že úspory v jednotlivých typoch nebudú také vysoké. Grafický to vyjadruje nasledujúci graf, kde možno vidieť iba minimálne rozdiel v červených a modrých stĺpcoch.

Graf 5.3 *Zmena mzdovej nákladovosti u daných súčiastok*



Jednotlivé zmeny mzdovej nákladovosti sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Spolu s nimi obsahuje ročný objem spracovaných súčiastok daných typov. V poslednom riadku sú zobrazené hodnoty charakterizujúce úspory hrubých mzdových nákladov, ktoré vykazujú dané typy súčiastok po zmene mzdovej nákladovosti na ich opracúvanie.

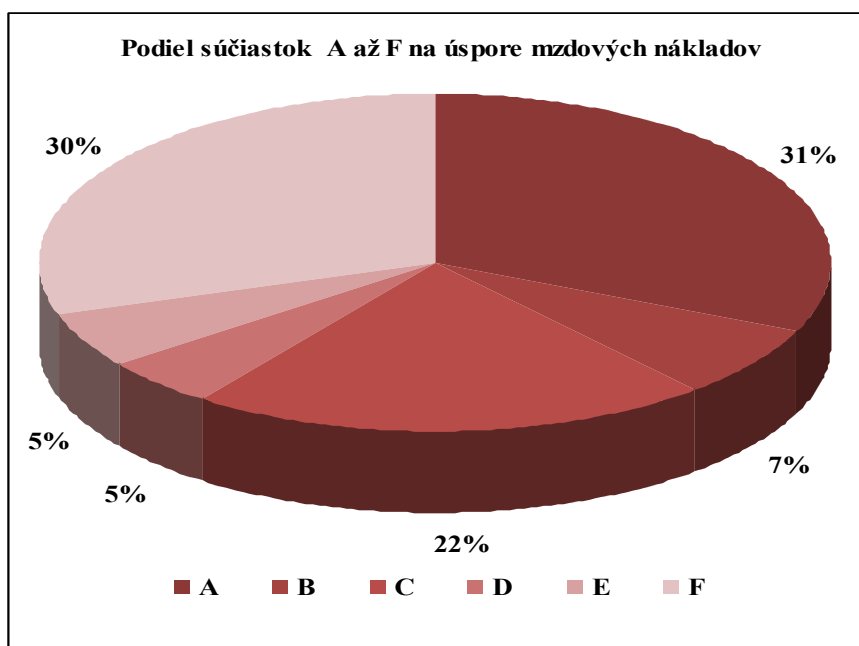
Tab. 5.5 *Rozpis úspor na mzdových nákladoch pripadajúcich jednotlivým súčiastkam*

tesniace krúžky	Jednotky	A	B	C	D	E	F
ročný objem	kus/rok	1021154	160722	150926	213583	189824	568968
Δ mzdovej nákladovosti	Kč/kus	0,04	0,06	0,21	0,03	0,04	0,07
úspora mzdových nákladov/rok	Kč/rok	45497	10025	31071	6712	7830	43111

V porovnaní s úsporami, ktoré navrhované riešenie poskytuje pri jednotlivých typoch ochranných krytoch, sú úspory pri tesniacich krúžkoch jednoznačne nižšie. Hlavnou príčinou rozdielu nie sú však nižšie zmeny pri mzdových nákladovostiach, ale oveľa nižšie spracované objemy súčiastok za obdobie jedného roku.

Potvrzuje to aj nasledujúci graf, ktorý udáva percentuálny podiel úspor pri jednotlivých typoch tesniacich krúžkov na celkový objem možnej úspory hrubých mzdových nákladov. Najvyššiu úsporu a spracovaný objem vykazujú súčiastky A a F.

Graf 5.4 *Podiel úspor jednotlivých súčiastok na ušetrených mzdových nákladoch*



Po sčítaní úspor pri každom type tesniaceho krúžku dostávame suma 144 247 Kč, ktorú ďalej násobím koeficientom 1,33, ktorý zohľadňuje sociálne a zdravotné poistenie hradené zamestnávateľom (25 % a 8 %). Čiastka 191 849 Kč znamená celkovú úsporu mzdových nákladov pri realizácii navrhovaného riešenia.

Pre úplnosť vyčíslenia navrhovaného opatrenia je nutné, tak ako v predošlej skupine, vyrátať náklady na spracovanie odpadu. Postup výpočtu je totožný s postupom, ktorý som rozviedol v predošlej kapitole.

Tabuľka 5.6: *Výpočet hmotnosti odpadu pri tesniacich krúžkoch*

	rozmery (cm)	plocha (m ²)	plošná hmotnosť (kg/m ²)	hmotnosť (kg)	škatule/ paleta	kg/ paleta	palety/ rok	kg kartónu/ rok
A	30x20x20	0,32	0,2	0,064	12	0,77	85	65,28
B	120x80x100	5,92	0,6	3,552	1	3,55	64	227,33
C	120x80x100	5,92	0,6	3,552	1	3,55	150	532,80
D	120x80x100	5,92	0,6	3,552	1	3,55	21	74,59
E	120x80x100	5,92	0,6	3,552	1	3,55	18	63,94
F	120x80x100	5,92	0,6	3,552	1	3,55	56	198,91

Celková hmotnosť produkovaného odpadového kartónu pri spracovaní tesniacich krúžkov predstavuje v ročnom vyjadrení 1163 kg po zaokrúhlení na celé jednotky nahor, vo finančnom vyjadrení tento odpad predstavuje náklad vo výške 582 Kč ročne na spracovanie a odvoz daného odpadu.

Sčítaním ušetrených nákladov na odpad a mzdové náklady dostaneme čiastku 192 431 Kč, ktorá predstavuje ročnú úsporu pri tesniacich krúžkoch.

5.6 Stanovenie celkového dopadu navrhnutého riešenia

Konečné vyjadrenie navrhovaného riešenia v rámci optimalizácie nákladov manipulačnej jednotky pozostáva z dvoch výsledkov. Dané výpočty vychádzajú z vnútropodnikovej dokumentácie a časov nameraných vo výrobnom procese.

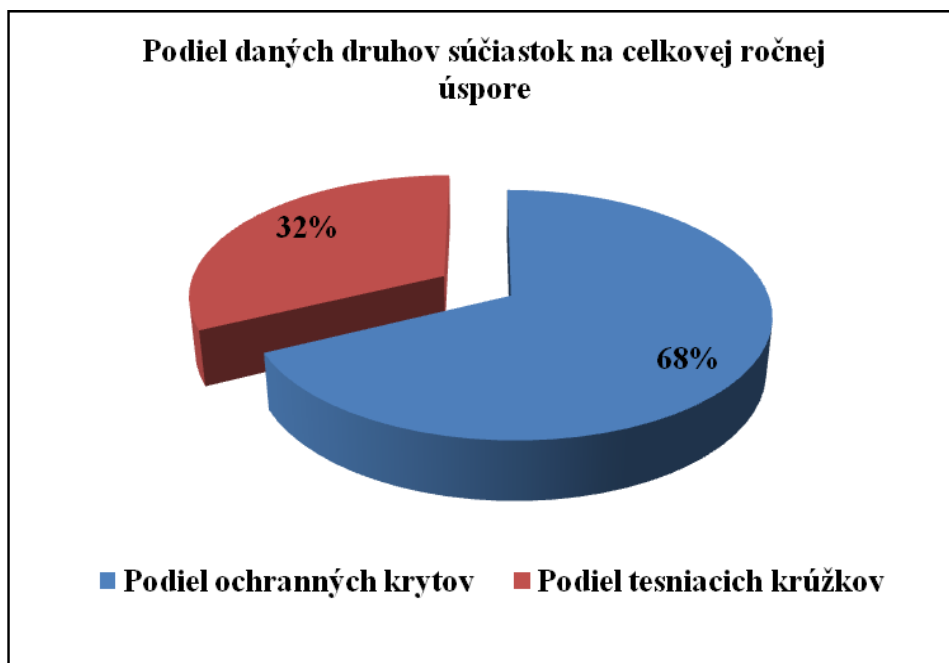
Postup riešenia bol aplikovaný na dve skupiny spracúvaných súčiastok v podniku, ktorých sa daný problém priamo týka. Jedná skupina bola zložená z dvoch typov súčiastok a druhá skupina obsahovala typov šesť.

Výpočet potom pozostával z ôsmich samostatných procesov, pretože žiadna súčiastka nevykazovala vzájomnú zhodu vo vstupných dátach ani nameraných časoch manipulácie (prekládky).

V poslednom kroku riešenia pristúpim k súčtu hodnôt, ktoré charakterizujú ročnú úsporu pri jednotlivých druhoch opracúvaných súčiastok. Pre pripomenutie uvádzam, že celková úspora daného druhu súčiastok je súčtom úspory mzdových nákladov za rok a nákladov na odvoz a spracovanie vyprodukovaných odpadových kartónov.

Výška finančných prostriedkov, ktoré možno ušetriť pri ochranných krytoch za rok je 405 449 Kč. Ročná úspora pri tesniacich krúžkoch je 192 431 Kč. Objem prostriedkov, ktoré by firma ušetrila zmenou spôsobu balenia (prechodom na Multipack-y), je vyjadrený za obdobie jedného roku v celkovej výške 597 880 Kč.

Graf 5.5 *Podiel ochranných krytov a tesniacich krúžkov na celkovej ročnej úspore*



V danom grafe možno jednoznačne vidieť podiel úspor pri dvoch druhoch súčiastok na celkovom objeme vyplývajúcom z navrhnutého riešenia. Podiel úspory pri ochranných krytoch predstavuje 68 % (449 872 Kč) z celkového objemu. Úspora pri tesniacich krúžkoch vyjadruje 32%-ný podiel (192 431 Kč) z vyčíslenej sumy ročných úspor navrhovaného riešenia.

6. Záver

Cieľom diplomovej práce bolo na základe analýzy dostupných informácií navrhnúť opatrenia, ktoré by viedli k úspore vynakladaných finančných prostriedkov na dve skupiny súčiastok (ochranné kryty, tesniace krúžky). Podstatou navrhovaného opatrenia bolo vytesnenie manipulácie s výrobnou dávkou prostredníctvom zmeny v spôsobe balenia súčiastok.

Aby bolo možné navrhnúť opatrenie, ktoré by viedlo k znižovaniu nákladov, bolo nutné získať dostatočné informácie. Hlavnou veličnou, z ktorej som vychádzal pri výpočtoch boli namerané časy, ktoré predstavujú dobu potrebnú na preloženie súčiastok z kartónovej škatule do štandardizovaného boxu Multipack. Každé meranie pre jednotlivé súčiastky som opakoval 5 krát a z nich vyrátal priemerný čas prekládky. Pre určenie variability nameraných časov som vyrátal interval chyby na základe smerodajnej odchýlky.

Ďalším zdrojom informácií boli vnútropodnikové materiály spoločnosti, z ktorých som získal ročné objemy spracovaných súčiastok, rozmery škatúl, objemy súčiastok na jednej palette a čas nutný na opracovanie jedného kusu danej súčiastky. Z týchto údajov som zostavil postup na výpočet mzdovej nákladovosti jedného kusu na zamestnanca. Priemerné časy prekládky som prerátal na časy potrebné na túto činnosť v období jedného roku a to tak, že som určil v prvom kroku aký čas zaberie prekládka jednej palety podľa počtu Multipackov na palette pri danom type súčiastky. Následne som objem ročnej produkcie podelil počtom kusov na palette a získal som tak počet spracovaných manipulačných jednotiek (paliét) ročne. Súčinom počtu paliét a času na prekládku jednej palety som zistil ročný čas prekládky. Stanovený ročný čas prekládky som podelil počtom zmien za rok, počas ktorých sa súčiastky spracúvajú a získal som priemerný čas prekládky na jednu zmenu. K tomuto som využil vnútropodnikové materiály spoločnosti.

Výkonovú normu na zmenu som vyrátal ako časový fond zmeny krát čas na opracovanie jednej súčiastky. Keďže reálna výkonová norma je znížená o 15 % oproti vyrátanej norme, bolo nutné túto normu násobiť hodnotou $(1 - 0,15)$. Takto vypočítanú normu som násobil časom na opracovanie jednej súčiastky daného typu a vyšiel mi efektívny časový fond na plnenie normy.

V ďalšom kroku som časový fond na plnenie reálnej normy navýšil o priemerný čas prekládky po dobu jednej smeny. Výsledkom je nový časový fond, ktorý vytesnením manuálnej prekládky, navyšuje efektívny časový fond. To umožňuje zvýšiť výkonovú normu. Aby som zistil počet kusov novej výkonovej normy podelil som zvýšený efektívny časový fond dobou nutnou na opracovanie daného typu súčiastky.

Nakoniec som podelil priemerný zmenový zárobok na pracovisko reálnou a následne novou výkonovou normou, čím som získal mzdovú nákladovosť pri reálnej norme a pri norme zodpovedajúcej zvýšenému efektívnemu časovému fondu. Priemerný zmenový zárobok som vyrátal ako súčin hodinovej mzdovej sadzby, časového fondu zmeny a počtom pracovníkov, ktorý súčasne pracujú na danom pracovisku. Rozdielom mzdových nákladovosti som získal úsporu na jeden kus opracovanej súčiastky v Kč.

Tento rozdiel som násobil ročným objemom spracovaných súčiastok a vyšla mi úspora mzdových nákladov za predpokladu zmeny balenia manipulačnej jednotky. V poslednom kroku som danú úsporu navýšil o výdaje na sociálne a zdravotné poistenie hradené zamestnávateľom. K tejto sume som prirátal čiastku, ktorú podnik uhradza za odvoz a spracovanie kartónového odpadu, ktorý vzniká pri prekládke do Multipackov.

Ročná úspora nákladov, ktorá pozostáva zo mzdových nákladov, nákladov na sociálne a zdravotné poistenie a nákladov na spracovanie odpadov, je vo výške 597 880 K za rok.

V prípade realizácie navrhovaného riešenia je nutné zohľadniť to, ako by sa zmenili náklady na obstarávanie súčiastok v štandardizovaných boxoch (Multipackoch KLT). Pokiaľ by nárast cien súčiastok spolu so sumou nutnej investície, v akumulovanom ročnom vyjadrení, nepresiahol čiastku, ku ktorej dospelo riešenie tejto práce, bol by daný variant riešenia pre výrobnú spoločnosť prínosný v rozsahu rozdielu vyrátanej úspory a zvýšených nákladov na obstarávanie a nutnej investície do súčiastok balených v Multipackoch. Obchodné oddelenie spoločnosti by v prípade záujmu muselo získať stanovisko svojho dodávateľa daných súčiastok a analyzovať možnosti realizácie navrhnutého opatrenia.

Zoznam použitej literatúry

a) Publikácie

- [1] ARGENTI, J. *Practical corporate planning*. 1. vyd. London: Unwin Hyman, 1989. 221 s. ISBN: 9780046580117.
- [2] HINDLS, R. - HRONOVÁ, S. - SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, 420 str. ISBN 80-86419-30-4.
- [3] KEŘKOVSKÝ M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C.H.Beck, 2009. 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [4] KUBÁT, J.; HORÁKOVÁ, H. *Řízení zásob*. 3. upravené vydání. Praha: Profess, 1999. 231 s. ISBN 80-85235-55-2
- [5] POPESKO, B. *Moderní metody řízení nákladů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 233 s. ISBN 978-80-247-2974-9.
- [6] SAKÁL, P. *Logistika výkonného podniku*. 1. vyd. Trnava: SAPRIA, 2009. 633 s. ISBN 978-80-254-5754-2.
- [7] SYNEK, M. *Manažerská ekonomika*. 3. Preprac. a aktual. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2003. 459 s. ISBN 80-247-0515-X.
- [8] Vnútropodnikové materiály spoločnosti.
- [9] Zäpfel, G. *Grundzüge des Produktions - und Logistikmanagement*. 2. vyd. München: Oldenbourg-Verlag, 2001. ISBN 3-486-25618-1.

b) Internetové zdroje

- [10] Roman Mayer GmbH, Multipack datenblatt. *Comepack packaging management* [online]. 2007, Februar [cit. 2011-04-04].

Dostupný z WWW: <http://www.comepack.es/uploads/multipack_en.pdf>

- [11] Behr GmbH & Co. KG. Behr Ostrava [online]. 2011, [cit. 2011-04-16].

Dostupný z WWW:

<[http://www.behrgroup.com/Internet/cms_czech.nsf/\\$all/F769B3E840F7E131C125737600521D04?open&qm=leftmenu1,1,6,0](http://www.behrgroup.com/Internet/cms_czech.nsf/$all/F769B3E840F7E131C125737600521D04?open&qm=leftmenu1,1,6,0)>

- [12] Ing Macháň, J. Obalová technika II: 2. OBALY Z PAPÍRU, KARTÓNU A LEPENEK. *SOŠ obalové techniky a Střední škola Štětí* [online]. 1999, 3. vydanie, [cit. 2011-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.odbornaskola.cz/joomla/images/stories/odbornaskola/pdf/Obalovatechnika1/kapitola2_veliiny.pdf>.

Zoznam skratiek

čas. fond	časový fond
Kč	korún českých
kg	kilogramov
kg/m ²	kilogramov na meter štvorcový
ks	kusov
m ²	metre štvorcové
min	minút
MP	Multipack KLT
MP4	Multipack KLT 4
MP5	Multipack KLT 5
org.	organizácia
osob.	osobné
s	sekundy
s.r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
Tab.	tabuľka
Tac	čas na výrobu 1 kusu výrobku
Tbc	čas na prenasťavenie stroja
WV	Volkswagen

Zoznam grafov

- Graf 5.1 *Zmena mzdovej nákladovosti ochranných krytov*
- Graf 5.2 *Podiel úspor pri súčiastke typu F a typu R na celkovej úspore*
- Graf 5.3 *Zmena mzdovej nákladovosti u daných súčiastok*
- Graf 5.4 *Podiel úspor jednotlivých súčiastok na ušetrených mzdových nákladoch*
- Graf 5.5 *Podiel ochranných krytov a tesniacich krúžkov na celkovej ročnej úspore*

Zoznam obrázkov

- Obr. 2.1 *Kolobeh výrobných faktorov, tovarov, služieb a kapitálu vo firme*
- Obr. 2.2 *Väzba podnikových výkonov a nákladov*
- Obr. 2.3 *Klasifikácia prístupov k optimalizácii veľkosti výrobnej dávky*
- Obr. 2.4 *Princíp optimalizácie výrobnej dávky*
- Obr. 3.1 *Logo firmy*
- Obr. 4.1 *Multipack*

Zoznam tabuliek

Tab. 4.1	<i>Základné údaje o skupine súčiastok F a R</i>
Tab. 4.2	<i>Časy prekládky do 1 MP pri ochranných krytoch</i>
Tab. 4.3	<i>Smerodajné odchýlky a rozptyly priemerného času prekládky</i>
Tab. 4.4	<i>Základné údaje o súčiastkach</i>
Tab. 4.5	<i>Časy prekládky do 1 MP</i>
Tab. 4.6	<i>Smerodajné odchýlky a rozptyly priemerných časov prekládky súčiastok</i>
Tab. 4.7	<i>Intervaly možnej chyby pri meraných časoch prekládky pre daný typ súčiastky</i>
Tab. 4.8	<i>Časy prekládky 1 palety a časy prekládky v období jedného roku</i>
Tab. 5.1	<i>Hodnoty premenných určených k výpočtu navrhovaného riešenia</i>
Tab. 5.2	<i>Výsledky riešeného návrhu pre ochranné kryty</i>
Tab. 5.3	<i>Výpočet hmotnosti odpadu zo súčiastok F a R</i>
Tab. 5.4	<i>Hodnoty premenných určených k výpočtu navrhovaného riešenia</i>
Tab. 5.5	<i>Rozpis úspor na mzdových nákladoch pripadajúcich jednotlivým súčiastkam</i>

Prehlásenie o využití výsledkov diplomovej práce

Prehlasujem, že

- som bol oboznámený s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, najmä § 35 - použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a § 60 - školské dielo;
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo neziskovo, k svojej vnútornej potrebe, diplomovú prácu užiť (§ 35 ods.3);
- súhlasím s tým, že diplomová práca bude v elektronickej podobe archivovaná v Ústrednej knižnici VŠB-TUO a jeden výtlačok bude uložený u vedúceho diplomovej práce. Súhlasím s tým, že bibliografické údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO;
- bolo dohodnuté, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bolo dohodnuté, že užiť svoje dielo, diplomovú prácu, alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré VŠB-TUO na vytvorenie diela vznikli (až do ich skutočnej výšky).

V Ostrave dňa

.....

Meno a priezvisko študenta

Adresa trvalého bydliska študenta:

.....

Zoznam príloh

PRÍLOHA 1: Výťah z vnútropodnikových údajov o tesniacich krúžkoch

PRÍLOHA 2: Výťah z vnútropodnikových údajov o ochranných krytoch

PRÍLOHA 3: Výpočet úspory podľa zvoleného postupu

PRÍLOHA 1

Výt'ah z vnútro podnikových údajov o tesniacich krúžkoch

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

PRÍLOHA 2

Výt'ah z vnútro podnikových údajov o ochranných krytoch

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
Mandatory field																	
Mandatory field																	
Data from SAP - ycr039																	
Information of the Industrialising																	
ABC analysis																	
7	Finished Good	Level num	Pos. number	Component-number	Object short text	Pro cial	Spe cial	Amount (Kile)	Unit [kgStk]	From workplace	To workplace Workplace-D2	Workplace-ID	Route	cycle time at workplace [sec/pc]	Range per box in production [min.]	Range per HU in production [min.]	Unit [kgStk]
130	S4213005	1	80	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-14		CAC BE 5	1	41.7	347.50	9035.00	KS
153	T1861003	1	70	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-14		CAC BE 5	1	41.7	347.50	9035.00	KS
181	R4642003	1	40	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-15	CAC BE 6	CAC BE 4	1	41.5	345.83	8991.67	KS
210	T8126003	1	60	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-15		CAC BE 4	1	41.5	345.83	8991.67	KS
225	V2766001	1	60	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-15		CAC BE 4	1	41.5	345.83	8991.67	KS
246	P8381002	1	60	F8484	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-15		CAC BE 4	1	41.5	1383.33	1383.33	KS
272	T7052003	1	70	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-15		CAC BE 4	1	41.5	345.83	8991.67	KS
295	V2488004	1	60	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-14		CAC BE 5	1	41.7	347.50	9035.00	KS
340	W2712003	1	60	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-14		CAC BE 5	1	41.7	347.50	9035.00	KS
362	V3401003	1	60	R7657001	OCHRANNY KRYT	F		200.00	KS	2000-01-14		CAC BE 5	1	41.7	347.50	9035.00	KS

Výpočet úspory podľa zvoleného postupu I. časť

	Θ_{pi}	ΣP_i	ΣM_{P_i}	T_{bi}	ΣT_{bi}	TF_m	$\Sigma m_z(wp)$	Top_i	N_i	N_i'
tesnenie:										
A	2,06	85	40	1,37	116,73	157	2693,25	1,695	762	647
B	2,83	64	25	1,18	75,47	157	897,75	1,695	762	647
C	3,74	150	25	1,56	233,75	157	897,75	1,446	650	552
D	2,53	21	25	1,05	22,14	157	2693,25	1,083	487	413
E	2,19	18	25	0,91	16,43	157	2693,25	0,87	391	332
F	2,05	56	25	0,85	47,83	157	1795,5	0,615	276	234
kryty:										
R	6,75	63	26	2,25	141,96	157	2693,25	1,439	650	552
F	5,2	207	20	2,25	465,75	157	2693,25	1,439	647	549

Výpočet úspory podľa zvoleného postupu II. Časť

	$\sigma_{ps\ i}$	$T_{ef\ i}$	$T_{ef\ i}$	$N_{i''}$	ΔQ_s	$n_{z\ i}$	$n_{z'\ i}$	X	X'
tesnenie:									
A	0,08	6,36	6,44	654	7	4,16	4,12	45497	60511
B	0,3	6,36	6,66	677	30	1,39	1,33	10025	13333
C	0,93	6,37	7,3	632	80	1,63	1,42	31070	41323
D	0,04	6,36	6,4	415	2	6,52	6,49	6712	8927
E	0,03	6,36	6,4	334	2	8,1	8,06	7829	10413
F	0,06	6,34	6,4	236	2	7,67	7,6	43111	57338
kryty:									
R	0,31	6,36	6,67	579	27	4,88	4,65	186763	248395
F	0,09	6,36	6,45	557	8	4,91	4,83	117769	156633

